# Betriebs-anleitung

# Modell RAKD
# Metallischer Klein- Rotameter®

IM 01R01B30-00D-E

vigilantplant.™

YOKOGAWA

Rota Yokogawa GmbH & Co. KG
Rheinstr. 8
D-79664 Wehr
Germany

IM 01R01B30-00D-E
©Copyright 2003 (Rü)
6. Ausgabe, Oktober 2014 (Rü)

Leerseite

# Inhalt

1. Einführung ..... 1-1
1.1 Allgemeine Beschreibung ..... 1-3
1.2 Messprinzip ..... 1-3
1.3 Übersicht ..... 1-4
2. Vorsichtsmaßnahmen ..... 2-1
2.1 Transport und Lagerung ..... 2-1
2.2 Installation ..... 2-1
3. Installation ..... 3-1
3.1 Installation in der Leitung ..... 3-1
3.2 Verdrahtung ..... 3-1
3.2.1 Anschaltbilder ..... 3-1
3.2.2 Montageanleitung zur Verkabelung mittels Schnellanschlusstechnik (Quickon) ..... 3-3
3.2.3 Montageanleitung zur Verkabelung mittels M12 Anschluss (Option /A29, /A30) ..... 3-6
4. Starten des Betriebs ..... 4-1
4.1 Hinweise zur Durchflussmessung ..... 4-1
4.2 Pulsierende Durchflüsse und Druckschläge ..... 4-1
4.3 Starten des Betriebs mit dem elektronischen Messumformer ..... 4-1
5. Grenzwertschalter (Option /K1 bis /K10) ..... 5-1

All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

6. Service ..... 6-1
6.1 WARTUNG ..... 6-1
6.1.1 Funktionsprüfung ..... 6-1
6.1.2 Messrohr, Schwebekörper ..... 6-1
6.1.3 Explosionszeichnungen ..... 6-2
6.1.4 Elektronischer Messumformer ..... 6-3
6.1.5 Austausch der Skala ..... 6-3
6.1.6 Fehlersuche ..... 6-4
6.2 Rücksendeformular ..... 6-5
7. Technische Daten ..... 7-1
7.1 RAKD Typ-, Zusatzcodes und Optionen ..... 7-1
7.2 Technische Daten ..... 7-6
7.3 Abmessungen und Gewichte ..... 7-12
7.4 Temperaturkurven ..... 7-16
8. Explosionsgeschützte Ausführungen ..... 8-1
8.1 Allgemeines ..... 8-2
8.2 RAKD mit ATEX-Zertifikat "Eigensicherheit" (/KS1) ..... 8-3
8.2.1 Technische Daten ..... 8-3
8.2.2 Installation ..... 8-5
8.3 RAKD mit IECEx-Zertifikat "Eigensicherheit" (/ES1) ..... 8-6
8.3.1 Technische Daten ..... 8-6
8.3.2 Installation ..... 8-8
8.4 RAKD eigensicher mit INMETRO- Zertifikat (Brasilien) (/US1) ..... 8-9
8.5 RAKD eigensicher "ic" für Kategorie 3G (ATEX / IECEx) (/KS3, /ES3) ..... 8-9
8.6 Eigensichere Komponenten mit FM- / CSA-Zertifikat "(USA + Kanada) (/FS1, /CS1) ..... 8-10
8.6.1 Grenzwertschalter Option /K1 ... /K10 (/FS1 für USA) ..... 8-10
8.6.2 Grenzwertschalter Option /K1 ... /K3 (/CS1 für Kanada) ..... 8-10
8.7 Eigensichere Grenzwertkontakte mit NEPSI (China) Zertifikat (/NS1) ..... 8-16
8.8 Eigensichere Grenzwertkontakte mit EAC (Russland, Weissrussland, Kasachstan) Zertifikat (/GS1) ..... 8-17


All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

ANHANG 1. Sicherheitstechnische System Installation ..... A1-1
A1.1 Anwendungsbereich und Zweck ..... A1-1
A1.2 Gebrauch des RAKD in einer SIS Anwendung ..... A1-1
A1.2.1 Sicherheitsfunktion ..... A1-1
A1.2.2 Diagnoseansprechzeit ..... A1-2
A1.2.3 Konfiguration ..... A1-2
A1.2.4 Nachweisprüfung ..... A1-2
A1.2.5 Reparatur und Austausch ..... A1-3
A1.2.6 Aufstartzeit ..... A1-3
A1.2.7 Daten zur Ausfallsicherheit ..... A1-3
A1.2.8 Grenzen des Lebenszyklus ..... A1-3
A1.2.9 Grenzen der Umgebungsbedingungen ..... A1-3
A1.2.10 Anwendungsgrenzen ..... A1-3
A1.3 Definitionen und Abkürzungen ..... A1-4
A1.3.1 Definitionen ..... A1-4
A1.3.2 Abkürzungen ..... A1-4
A1.4 Bewertungsergebnisse ..... A1-5
A1.4.1 Sicherheitsrelevante Parameter ..... A1-5

All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

Leerseite


All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

# 1. Einführung

Bitte lesen Sie diese Bedienungsanleitung sorgfältig und machen Sie sich mit den Merkmalen, Bedienungsvorgängen und der Handhabung des RAKD- Rotameters vertraut, um dessen volle Leistungsfähigkeit auszuschöpfen und einen effizienten und sicheren Betrieb sicherzustellen.

**Hinweise zur Bedienungsanleitung**

- Diese Bedienungsanleitung ist für den Endanwender bestimmt.
- Beim Inhalt dieser Bedienungsanleitung sind Änderungen vorbehalten.
- Alle Rechte vorbehalten. Die Vervielfältigung oder Übertragung dieser Bedienungsanleitung in jedweder Form ohne schriftliche Zustimmung von Rota Yokogawa (im folgenden einfach mit Yokogawa bezeichnet) ist untersagt.
- Diese Bedienungsanleitung garantiert weder die Marktfähigkeit des Instruments noch dessen Eignung für einen bestimmten Einsatzzweck beim Endanwender.
- Es wurden bei der Erstellung dieser Bedienungsanleitung alle Anstrengungen unternommen, einen korrekten und fehlerfreien Inhalt sicherzustellen. Sollten Sie jedoch noch irgendwelche Fragen haben oder Fehler feststellen, wenden Sie sich bitte an eine der auf der Rückseite dieser Bedienungsanleitung aufgelisteten Yokogawa Vertretungen in Ihrer Nähe oder den Händler, bei dem Sie das Gerät gekauft haben.
- Diese Bedienungsanleitung beschreibt keine kundenspezifischen Ausführungen.
- Änderungen des Gerätes hinsichtlich Spezifikationen, Aufbau und/oder Komponenten werden gegebenenfalls nicht immer sofort in die Bedienungsanleitung aufgenommen, wenn diese die Funktionalität und Leistungsfähigkeit nicht grundlegend beeinflussen.

**Hinweise zur Sicherheit und zu Änderungen**

- Zum Schutz und zur Sicherheit des Bedienpersonals, des Geräts selbst und des Systems, in das das Gerät eingebaut ist, befolgen Sie bitte bei der Handhabung die angegebenen Sicherheitsanweisungen. Wenn Sie das Gerät nicht gemäß der Instruktionen handhaben, garantiert Yokogawa keine Sicherheit.
- Wird das Gerät nicht so verwendet, wie in dieser Bedienungsanleitung spezifiziert, können die Schutzfunktionen des Geräts verletzt werden.
- Wenn Sie bei der explosionsgeschützten Ausführung Reparaturen oder Änderungen vornehmen, und das Gerät nicht wieder exakt in seinen Originalzustand versetzen, wird der Explosionsschutz beeinträchtigt und eine gefährliche Situation hervorgerufen.
  Bitte wenden Sie sich wegen Reparaturen und Änderungen an Yokogawa.

**In der Anleitung und auf dem Gerät werden folgende Symbole und Hinweise verwendet:**

**WARNUNG**

Dieses Symbol zeigt mögliche gefährliche Zustände an, die zu Lebensgefahr oder ernsten Verletzungen führen können, wenn sie nicht vermieden werden. Die Bedienungsanleitung beschreibt die Vorgehensweisen, um solche Risiken zu vermeiden.

**VORSICHT**

Dieses Symbol zeigt mögliche gefährliche Zustände an, die geringeren Verletzungen oder Sachschäden führen können, wenn sie nicht vermieden werden. In der Bedienungsanleitung werden die Vorgehensweisen beschrieben, um solche Personen- oder Sachschäden zu vermeiden.

**WICHTIG**

Dieses Symbol lenkt die Aufmerksamkeit auf Bedingungen, die beachtet werden müssen, um Geräteschäden oder Systemprobleme zu vermeiden.

**HINWEIS**

Mit diesem Symbol soll Ihre Aufmerksamkeit auf Informationen gelenkt werden, die Sie für einen ordnungsgemäßen Betrieb und zur Kenntnis der Funktionen des Geräts wissen sollten.

**Zum sicheren Gebrauch des RAKD Rotameters**

**WARNUNG**

- Wenn das Prozessmedium gesundheitsschädlich ist, handhaben Sie den RAKD-Rotameter vorsichtig, auch wenn er für Wartungs- oder andere Zwecke aus der Prozessleitung ausgebaut wurde. Achten Sie sorgfältigst darauf, nicht mit dem Prozessmedium in Hautkontakt zu kommen und vermeiden Sie das Einatmen von Gasresten, die im Gerät sind.
- Beim explosionsgeschützten Gerät sind weitere Anforderungen und Unterschiede in Kapitel 8 “ANWEISUNGEN FÜR EXPLOSIONS-GESCHÜTZTE GERÄTE” beschrieben.
  Die Beschreibungen in Kapitel 8 haben für explosionsgeschütze Geräte Vorrang vor den entsprechenden Punkten im allgemeinen Teil dieser Betriebssanleitung.

All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

### VORSICHT

- Bitte achten Sie beim Transport des Rotameters unbedingt darauf, daß er nicht herunterfallen kann, um Personen- und Geräteschäden zu vermeiden.

**Garantie**

- Die Garantie gilt für die auf dem Kaufvertrag angegebene Zeitspanne ab dem Zeitpunkt des Erwerbs durch den Käufer. Der Verkäufer repariert das Gerät kostenfrei, wenn während der Garantiezeit ein unter die Garantiebedingungen fallender Schaden auftritt.
- Im Schadensfall sind alle Anfragen an den Verkäufer, bei dem Sie das Gerät erworben haben oder an eines dessen Verkaufsbüros in Ihrer Nähe zu richten.
- Nehmen Sie im Schadensfall Kontakt mit dem Verkäufer auf und teilen Sie ihm Modellbezeichnung und Komm. Nr. des in Frage kommenden Geräts mit. Beschreiben Sie genau den Fehler und die Prozessbedingungen, bei denen er auftrat. Erläuternde Skizzen und/oder Aufzeichnungen von Daten, die dem Gerät beigelegt werden, können ebenfalls hilfreich sein.
- Die Entscheidung, ob das beschädigte Gerät kostenfrei im Rahmen der Garantie repariert werden kann oder nicht, liegt nach der Inspektion des Geräts allein im Ermessen des Verkäufers.

**Eine Inanspruchnahme der Garantieleistungen durch den Käufer und die kostenfreie Reparatur des Geräts ist – auch während der Garantiezeit – nicht möglich, wenn der Schaden entstanden ist aufgrund von:**

- unsachgemäßer und/oder ungeeigneter Wartung des in Frage kommenden Geräts durch den Käufer.
- Handhabung, Gebrauch oder Lagerung des in Frage kommenden Geräts außerhalb der angegebenen technischen Spezifikationen und/ oder Anforderungen.
- einem Einsatz des in Frage kommenden Geräts an einem Ort, der nicht den Umgebungs-bedingungen, die in dieser Bedienungsanleitung oder in den allgemeinen technischen Daten aufgeführt sind, entspricht.
- Umbau und/oder Reparatur durch andere als den Verkäufer oder einen von diesem autorisierten Reparaturservice.
- unsachgemäßem Transport des Geräts nach dessen Auslieferung.
- Beschädigungen des in Frage kommenden Geräts durch höhere Gewalt wie Feuer, Erdbeben, Stürme/Überflutungen, Gewitter und weiterer Ereignisse.

### WARNUNG

- Wird das Gerät aus Prozessen mit gesundheits-gefährdenden Medien ausgebaut, vermeiden Sie Hautkontakt und achten Sie darauf, nicht mit dem Geräteinneren in Berührung zu kommen.
- Beim explosionsgeschützten Gerät sind weitere Anforderungen und Unterschiede in Kapitel 8 “ANWEISUNGEN FÜR EXPLOSIONS-GESCHÜTZTE GERÄTE” beschrieben. Die Beschreibungen in Kapitel 8 haben für explosionsgeschütze Geräte Vorrang vor den entsprechenden Punkten im allgemeinen Teil dieser Bedienungsanleitung.

**Einschränkungen bei der Verwendung von Sendeeinrichtungen**

### WICHTIG

Obwohl der Messumformer so ausgelegt ist, dass er weitgehend unempfindlich gegenüber hochfrequenter Störstrahlung ist, kann er durch einen hochfrequenten Sender in seiner Nähe oder in der Nähe der Signalleitungen beeinträchtigt werden. Um solche Effekte zu prüfen, bringen Sie den Sender langsam aus einer Entfernung von mehreren Metern in die Nähe des Messumformers und beobachten Sie dabei den Messkreis auf Störeinflüsse.
Verwenden Sie dann den Sender immer außerhalb des störanfälligen Bereichs.


All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

# 1.1 Allgemeine Beschreibung

Diese Bedienungsanleitung beschreibt Installation, Betrieb und Wartung des RAKD. Bitte lesen Sie diese sorgfältig, bevor Sie das Instrument einsetzen.
Beachten Sie bitte weiterhin, dass kundenspezifische Ausführungen nicht in dieser Bedienungsanleitung beschrieben werden. Bei Änderungen der technischen Daten, des Aufbaus oder von Komponenten des Geräts wird diese Bedienungsanleitung gegebenenfalls nicht sofort aktualisiert, wenn diese die Funktionen und die Leistungsfähigkeit des RAKD nicht grundlegend beeinflussen.
Alle Einheiten werden vor dem Versand einer sorgfältigen Prüfung unterzogen. Bitte führen Sie beim Empfang der Lieferung zuerst eine Sichtprüfung durch, um eventuelle Transportschäden festzustellen. Im Falle von Beschädigungen oder wenn Sie Fragen haben, wenden Sie sich bitte an den Yokogawa-Kundendienst oder den Yokogawa-Vertrieb in Ihrer Nähe. Bitte beschreiben Sie die Schäden genau und fügen Sie Typbezeichnung und Kommissionsnummer bei.
Yokogawa lehnt jede Verantwortung für Geräte ab, die ohne vorherige Zustimmung durch uns vom Anwender repariert wurden und infolge dessen die technischen Daten nicht mehr erfüllen.

# 1.2 Messprinzip

Beim RAKD handelt es sich um einen Schwebekörper-Durchflussmesser für Volumen- oder Massedurchfluss von Gasen oder Flüssigkeiten.
Ein Schwebekörper wird konzentrisch in einem konischen Rohr geführt. Die Position des Schwebekörpers wird magnetisch zur Anzeige übertragen und die Messwerte mittels eines Zeigers auf einer Skala anzeigt. Die Anzeige kann außerdem mit Grenzwertschaltern und / oder einem elektronischen Messumformer ausgestattet werden.

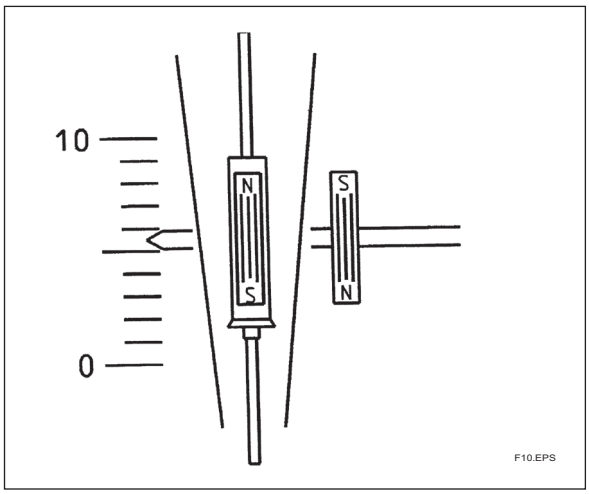
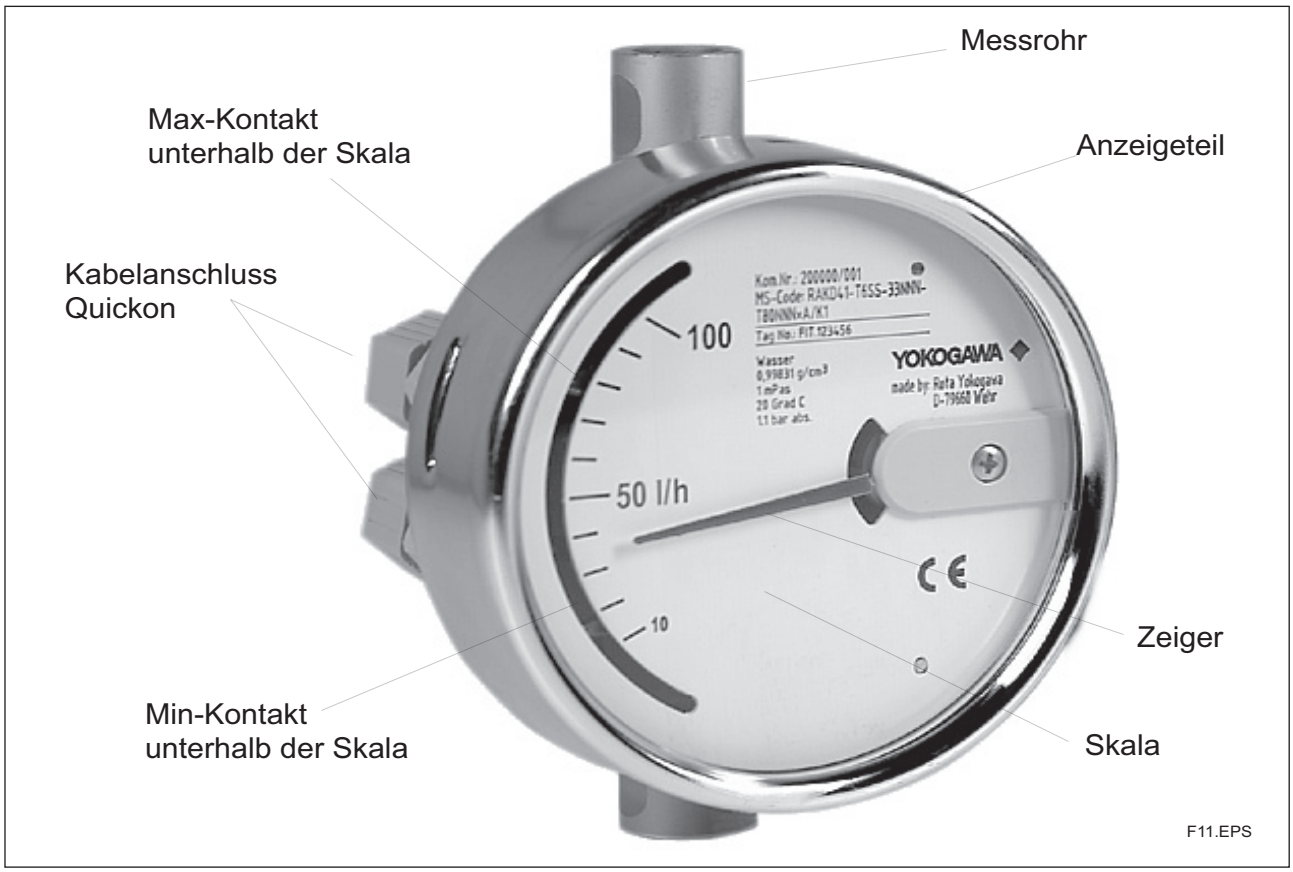



**Abb. 1.1 Messprinzip**

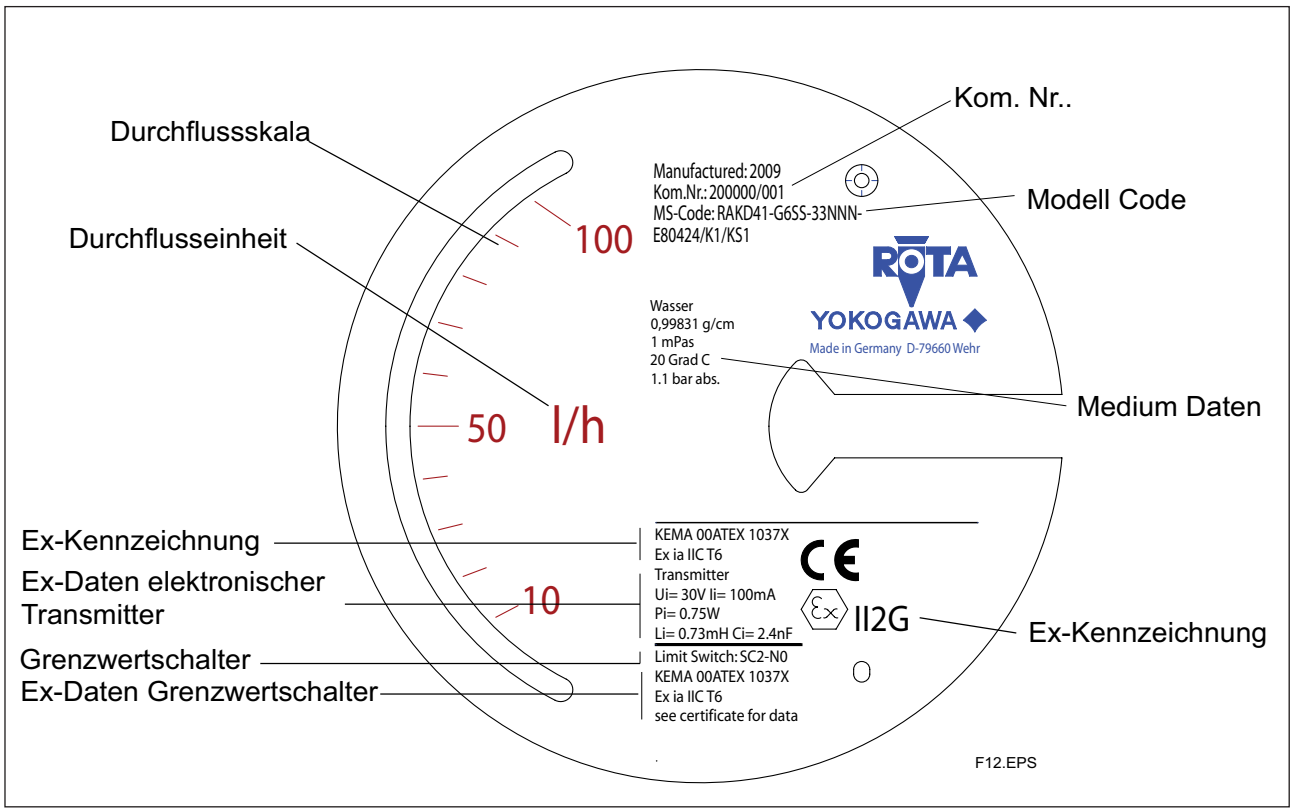
Alle Geräte werden vom Hersteller mit Wasser oder Luft kalibriert. Durch Umrechnung der Kalibrierwerte auf den Betriebszustand des Messmediums (Dichte, Viskosität) kann die Durchflussskala für jedes Medium festgelegt werden.

All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

# 1.3 Übersicht




**Skalenbeispiel :**





All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

# 2. Vorsichtsmaßnahmen

## 2.1 Transport und Lagerung

Bevor das Gerät transportiert wird, empfiehlt es sich, den Schwebekörper so mit einem Kartonstreifen zu sichern, wie er auch beim Versand ab Werk gesichert war. Bitte achten Sie darauf, dass keine Fremdkörper in das Messrohr gelangen (z.B. durch Abdecken der Öffnungen).
Um die Einheit und besonders das Innere des Messrohrs vor Verschmutzung zu schützen, lagern Sie das Gerät nur in einer sauberen und trockenen Umgebung.

## 2.2 Installation

Umgebungstemperatur und Feuchtigkeit am Installationsort dürfen nicht außerhalb der spezifizierten Bereiche liegen. Vermeiden Sie die Installation in korrosiver Atmosphäre. Lässt sich dies nicht umgehen, sorgen Sie für ausreichend Belüftung.
Obwohl der RAKD über eine äußerst stabile Konstruktion verfügt, sollte das Instrument nicht stärkeren Vibrationen oder Erschütterungen ausgesetzt werden.
Bitte beachten Sie, dass das magnetische Abtastsystem des RAKD von externen inhomogenen Magnetfeldern beeinflusst werden kann (z.B. Magnetventile). Sowohl magnetische Wechselfelder (≥ 10Hz) als auch homogene, statische Magnetfelder (im Bereich des RAKD), wie z.B. das Erdmagnetfeld haben dagegen keinen Einfluss. Ferromagnetische, asymmetrische Körper mit erheblicher Masse (wie z.B. Stahlträger) sollten sich in einem Abstand von mindestens 250 mm zum RAKD befinden.
Um eine gegenseitige Beeinflussung zu vermeiden, sind zwei RAKD mit einem Mindestabstand von120 mm nebeneinander anzubringen.
Der tatsächliche Betriebsdruck der Anlage darf den für das Gerät spezifizieren maximalen Betriebsdruck nicht überschreiten.
Die Messstoffverträglichkeit der mediumsberührten Teile ist sicherzustellen.
Umgebungs- und Messstofftemperatur dürfen bestimmte Höchstwerte nicht überschreiten. Beachten Sie dazu die Temperaturkurven und Hinweise in dieser Bedienungsanleitung (s. Abb. 2-1.).
Der Rotameter muss senkrecht eingebaut werden. Die Durchflussrichtung erfolgt von unten nach oben.

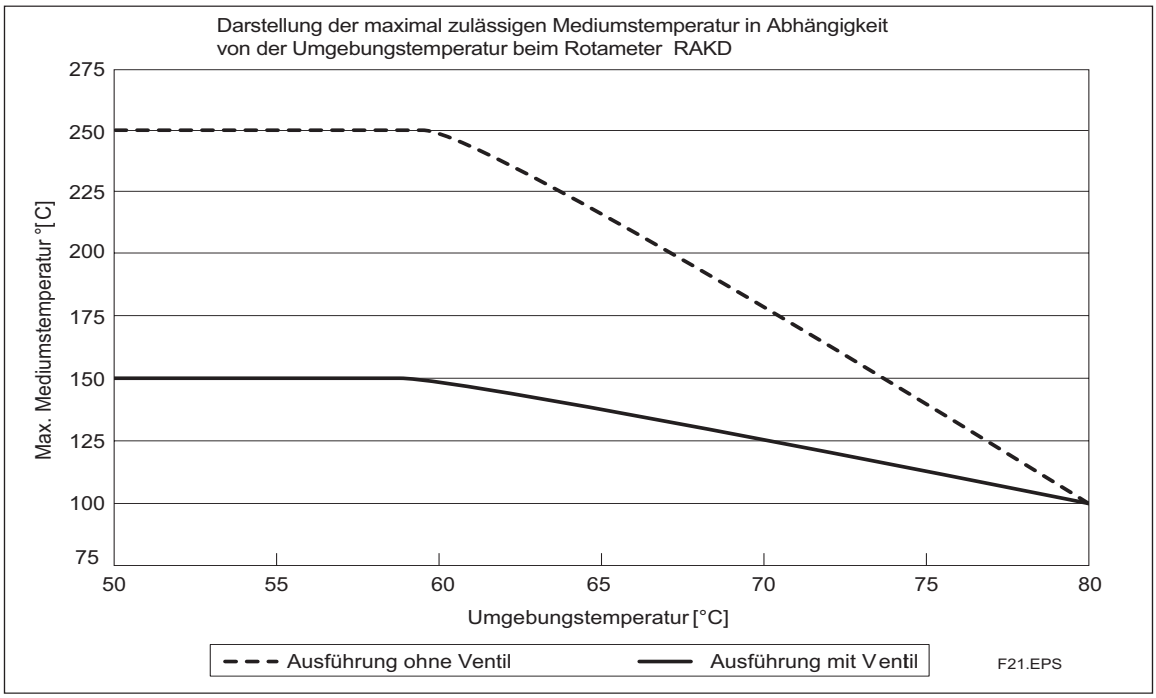



Abb. 2-1. Für die Option /KS1 und /KN1 (Ex-Ausführung) gelten für die jeweilige Temperaturklasse die im Anschaltbild für Ex-Ausführung (Abb 3-2- und Tabellen 7-2 bis 7-5.) angegebenen Temperaturen. Mindestumgebungstemperatur -25°C.

All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

Das Prüfen der freien Beweglichkeit des Schwebekörpers (5)* erfolgt durch Beobachtung des Zeigers, der einer Durchflussänderung folgen muss. Ist dies nicht der Fall, müssen Schwebekörper und Messrohr (1;21) gereinigt werden (s. Ausbau des Messrohres).
Die Prüfung der freien Beweglichkeit des Zeigers erfolgt durch vorsichtiges Bewegen mit dem Finger und Beobachtung des Einschwingens auf den Skalenwert.
Bei Störung wird der Austausch des Anzeigeteils empfohlen (14).
Um eine Beschädigung des Schwebekörpers und der Anschläge auszuschließen, ist der Betrieb mit Magnetventilen ist zu vermeiden. Beim Anfahren der Anlage ist der Durchfluss langsam bis zum gewünschten Wert zu erhöhen. Kann ein plötzlicher Anstieg des Druckes und der Durchflussstärke (wie beim Betrieb mit Magnetventilen) nicht vermieden werden, so ist der Durchfluss auf den maximal benötigten Wert zu begrenzen (z. B. durch ein Ventil).

*: Positionsnummern sind in den Explosionszeichnungen im Kapitel 6 "Wartung" dargestellt.


All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

# 3. Installation

## 3.1 Installation in der Leitung

Die Rohrleitung ist so zu stabilisieren, dass keine Vibrationen der Rohrleitung auf den Rotameter übertragen werden.
Wenn mit Verschmutzung des Messrohres zu rechnen ist, so wird eine Bypassleitung empfohlen, welche den Ausbau (s. Kapitel “Wartung”) des Rotameters zur Reinigung ohne Unterbrechung des Durchflusses erlaubt, oder es ist ein Filter vor den Rotameter einbauen.

Vor dem Einbau des Rotameters ist sicherzustellen, dass sich keine Verpackungsreste im Rotameter befinden.
Beim Anschluss von Geräten mit Innengewinde ist darauf zu achten, dass keine Reste des Dichtungsmaterials in das Gerät gelangen (z.B. abgescherte Reste vom PTFE-Dichtungsband).
Um Spannungen in den Anschlussrohren zu vermeiden, ist auf eine genaue parallele und axiale Ausrichtung der Anschlußflansche zu achten.
Schraubbolzen und Dichtungen sind entsprechend dem maximalen Betriebsdruck, dem Temperaturbereich und den korrosiven Bedingungen auszuwählen. Zentrieren Sie die Dichtungen und ziehen Sie die Muttern mit einem für den entsprechenden Druckbereich geeigneten Drehmoment fest.
Falls Ablagerungen und Verschmutzungen des RAMC durch das Medium zu erwarten sind, sollte eine Bypassleitung vorgesehen werden, die den Ausbau des Geräts ohne Unterbrechung des Durchflusses gestattet.
Bitte lesen Sie auch Abschnitt 2.2 „Installation”. Weitere Installationsanweisungen siehe VDI/VDE3513.
Bei Geräten ohne Ventil und mit dem Prozessanschluss „Innengewinde”, bewegt sich die Führungsstange des Schwebekörpers ab Konus 44 in den Bereich des Anschlussgewindes. Beim Einschrauben des Anschlusses ist daher darauf zu achten, dass die Führungsstange nicht verbogen wird.
Der Innendurchmesser des Anschlusses muss bei den Konen 44 – 51 mindestens 8 mm und bei den Konen 52 und 53 mindestens 10 mm betragen.
Um bei Gasen Kompressionsschwingungen des Schwebekörpers zu vermeiden, ist die VDI/VDE 3513 Blatt 3 zu beachten.
Dazu sind für Gase möglichst Geräte mit Ventil einzusetzen oder eine Drosselstelle (Ventil) direkt vor und nach dem Gerät anzuordnen.
Zur Vermeidung gegenseitiger magnetischer Beeinflussung soll bei der parallelen Anordnung mehrerer Geräte der Abstand zwischen den Mittelachsen der Messrohre mindestens 120 mm und der Abstand zu anderen ferritischen Materialien mindestens 60 mm betragen.
Fremde Magnetfelder sollen soweit entfernt sei, dass deren Feldstärke am Durchflussmesser nahe 0 mT beträgt.

## 3.2 Verdrahtung

### 3.2.1 Anschaltbilder

Bitte halten Sie sich an die Anschluss- und Verdrahtungszeichnungen in diesem Kapitel.
Auf der Rückseite des RAKD befinden sich bei Geräten mit elektronischem Transmitter oder Grenzwertkontakten zwei Quickon-Anschlüsse. Der untere wird in den Anschaltbildern mit "S" bezeichnet, der obere wird in den Anschaltbildern mit "T" bezeichnet. Nicht benutzte Anschlüsse sind mit einem Blindstopfen verschlossen.
Die folgende Tabelle zeigt die Anschlüsse für die jeweilige Gerätekonfiguration.

| | Typ T ohne Kontakte | Typ T mit MIN Kontakt /K1 oder /K6 | Typ T mit MAX Kontakt /K2 oder /K7 | Typ T mit MIN/MAX Kontakt / K3 oder /K8 | Typ E ohne Kontakte ohne Inpuls | Typ E mit MIN Kontakt /K1 oder /K6 | Typ E mit MAX Kontakt /K2 oder /K7 | Typ E mit Impulsausgang /CP |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Quickon oben "T"** | --- | --- | MAX Kontakt | MAX Kontakt | Stromausgang | Stromausgang | Stromausgang | Stromausgang |
| **Quickon unten "S"** | --- | MIN Kontakt | --- | MIN Kontakt | --- | MIN Kontakt | MAX Kontakt | Impulsausgang |

T31.EPS

Mess- und Anzeigegeräte, die seriell am Stromausgang angeschlossen sind, dürfen einen Lastwiderstand von RL = (U- 13,5 V) / 20 mA nicht übersteigen.

All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

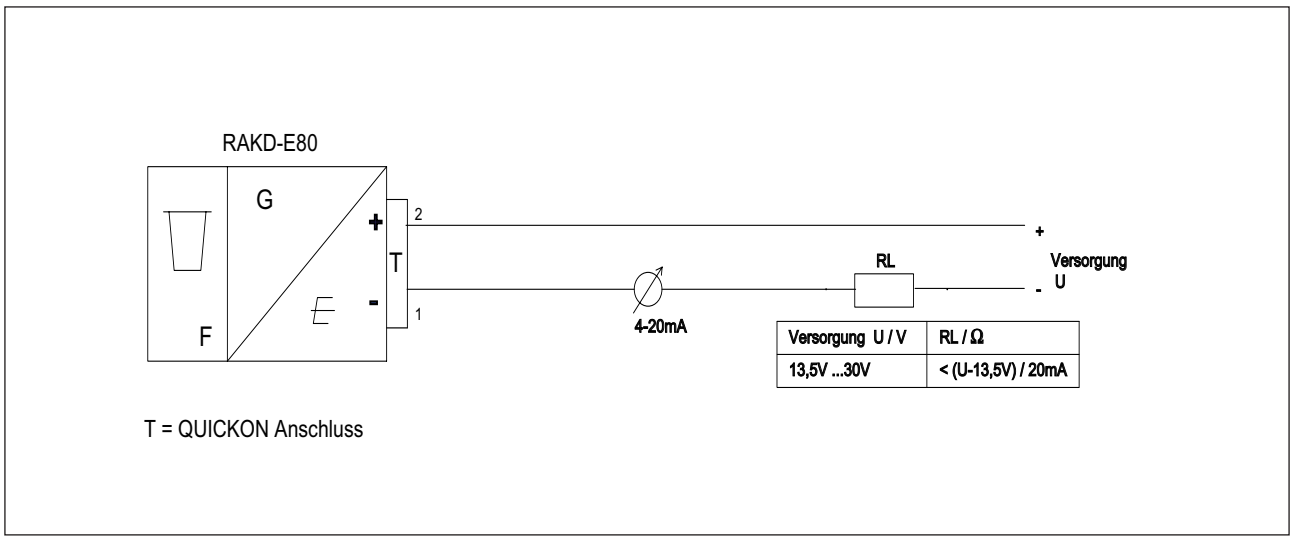



**Abb. 3-1 RAKD mit elektronischem Messumformer**

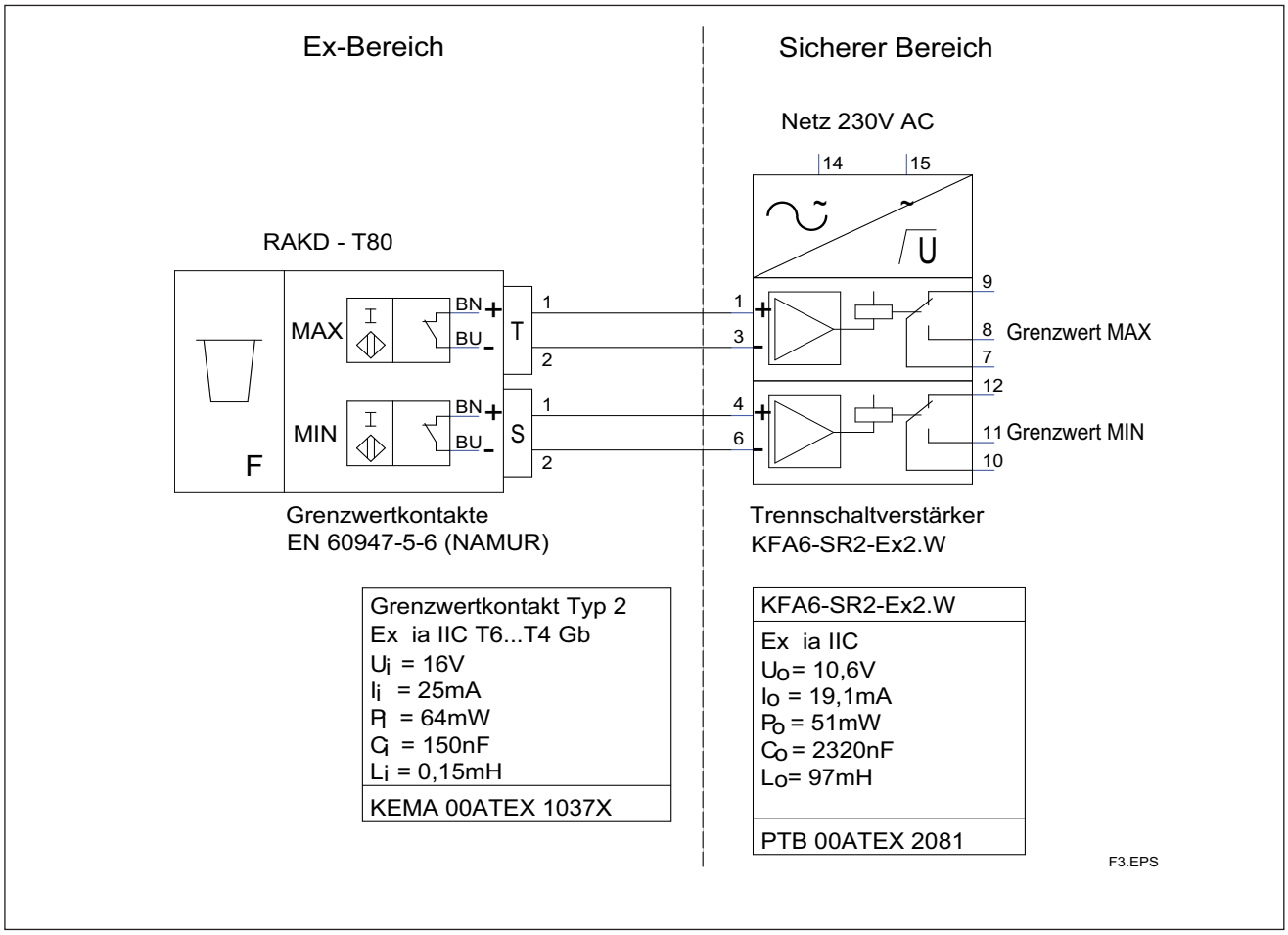



**Abb. 3-2 RAKD mit 2 Grenzwertschaltern in Verbindung mit Trennschaltverstärker in Ex-Ausführung**


All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

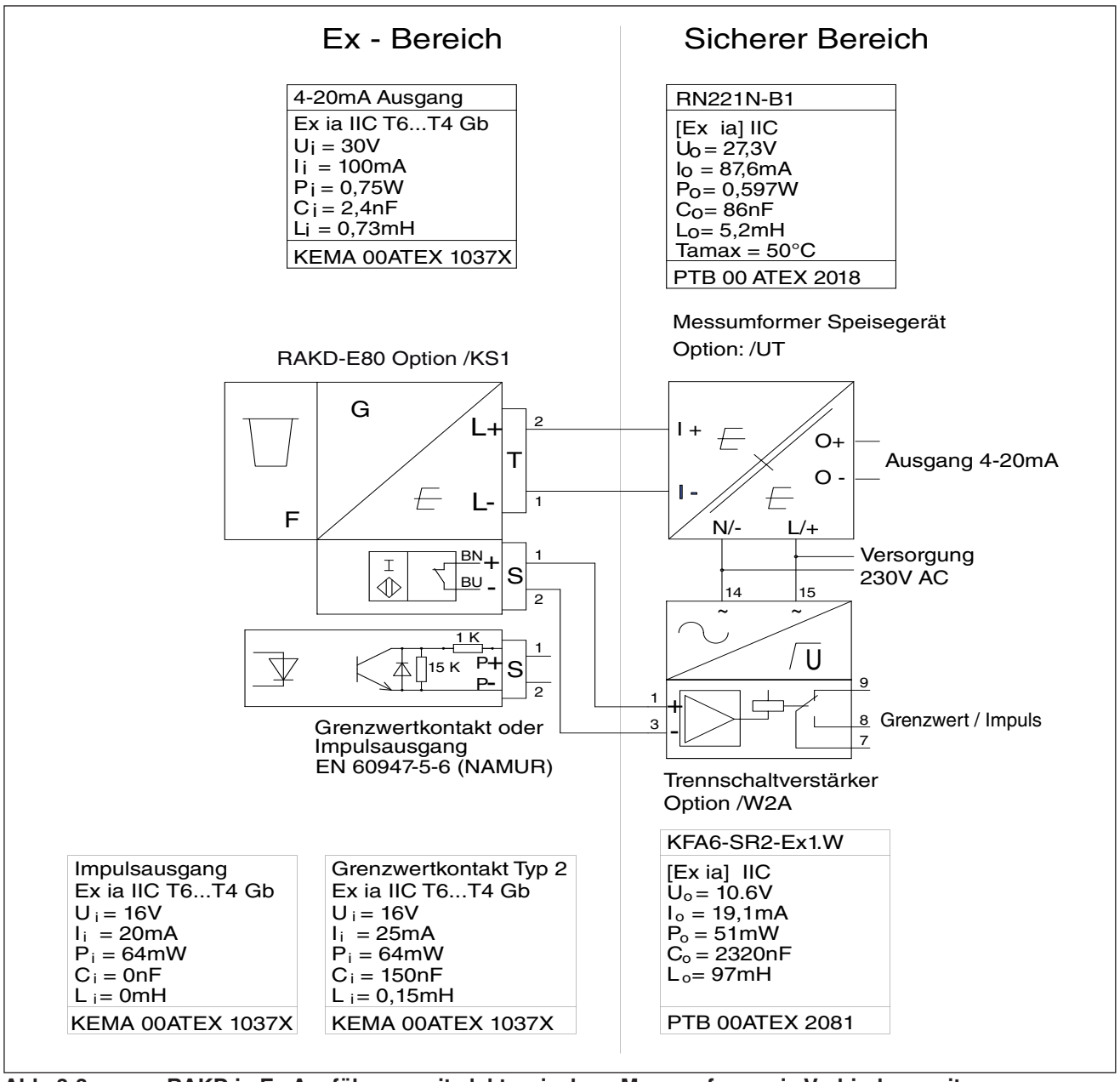



**Abb. 3-3** **RAKD in Ex-Ausführung mit elektronischem Messumformer in Verbindung mit Speisegerät sowie zusätzlichem Grenzwertkontakt oder Impulsausgang mit Trennschaltverstärker**

## 3.2.2 Montageanleitung zur Verkabelung mittels Schnellanschlusstechnik (Quickon)

Die folgende Tabelle der Quickon Stecker für die jeweiligen Gerätekonfigurationen.

| Stecker | Typ | Option | Signal |
|---|---|---|---|
| Oberer Stecker 2 (+) 1 (-) | E | | Elektronischer Transmitter, 4-20 mA Versorgung |
| Unterer Stecker 1 (+) 2 (-) | E | /CP | Elektronischer Transmitter, Impulsausgang (Option /CP) |
| Unterer Stecker 1 (+) 2 (-) | E | /K1, /K2, /K6, /K7 | Einzelner Grenzwertschalter |
| Oberer Stecker 1 (+) 2 (-) | T | /K2, /K3, /K7, /K8, /K9, /K10 | Grenzwertschalter MAX, oberer MIN (/K9) |
| Unterer Stecker 1 (+) 2 (-) | T | /K1, /K3, /K6, /K8, /K9, /K10 | Grenzwertschalter MIN, unterer MAX (/K10) |

All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

Zum Anschluss der Leitung sollten Sie folgende Arbeitsschritte besonders beachten:

- Isolieren Sie den Leitungsmantel auf einer Länge von ca. 15 mm ab (Abb. 3-4) und schieben Sie die Überwurfmutter (1), die Krone (2) und den Dichtgummi (3) auf die Leitung. Die Aderenden dürfen dabei nicht abisoliert werden.

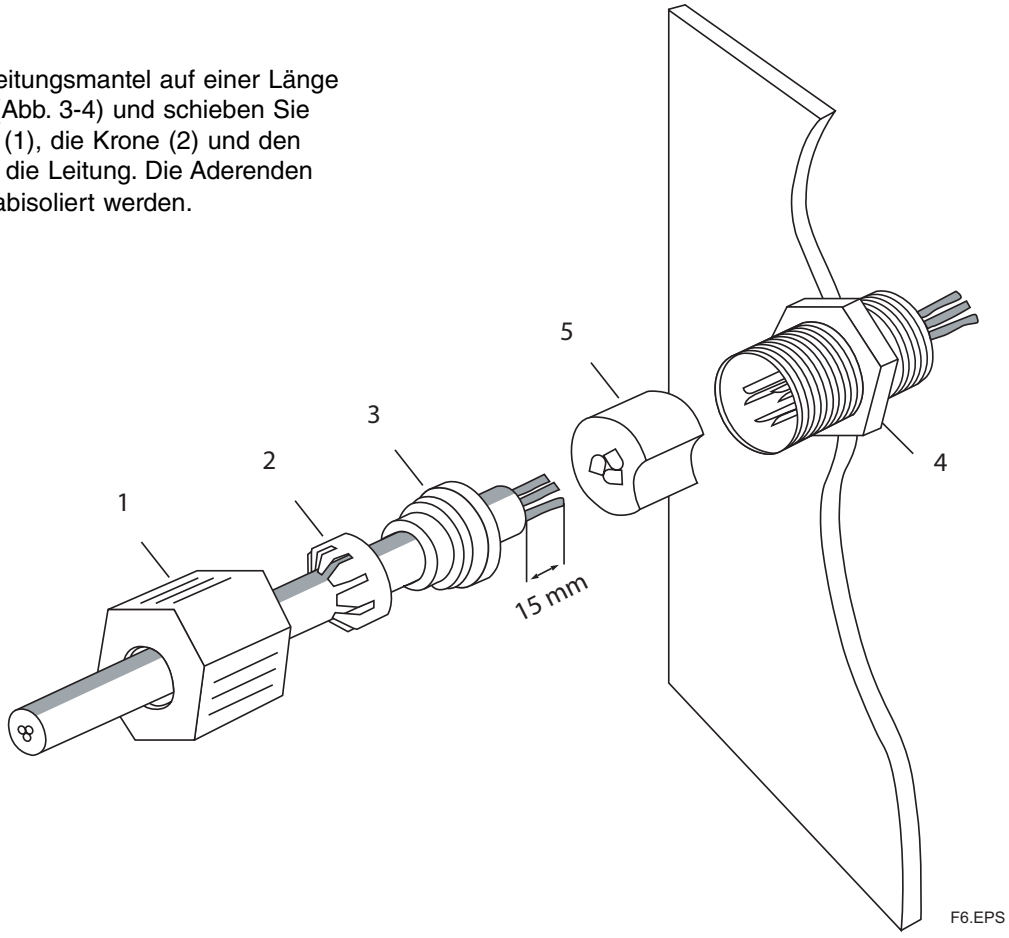



Abb. 3-4

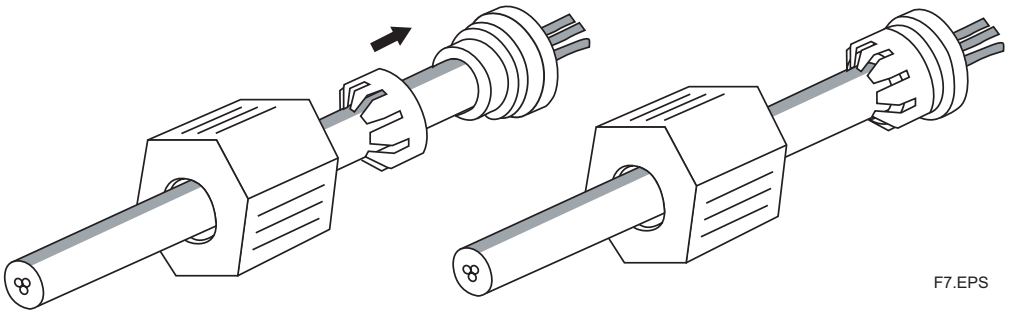


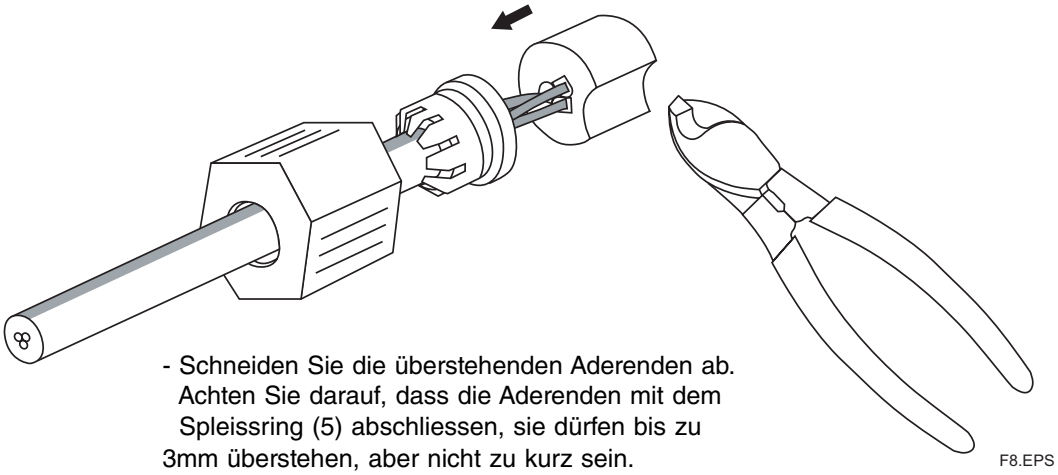

Abb. 3-5

- Schieben Sie den Dichtgummi bis an den Isolationsrand und anschliessend die Krone auf den Dichtgummi. Damit realisieren Sie die Zugentlastung für die Leitung (Abb.3-5).


All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

- Stecken Sie die Aderenden in die Durchführung des Spleissringes (Abb. 3-6). Um eine eindeutige Aderzuordnung zu gewährleisten, sind die einzelnen Aderdurchführungen des Spleissringes mit Zahlen (1, 2, …) gekennzeichnet.

Abb. 3-6

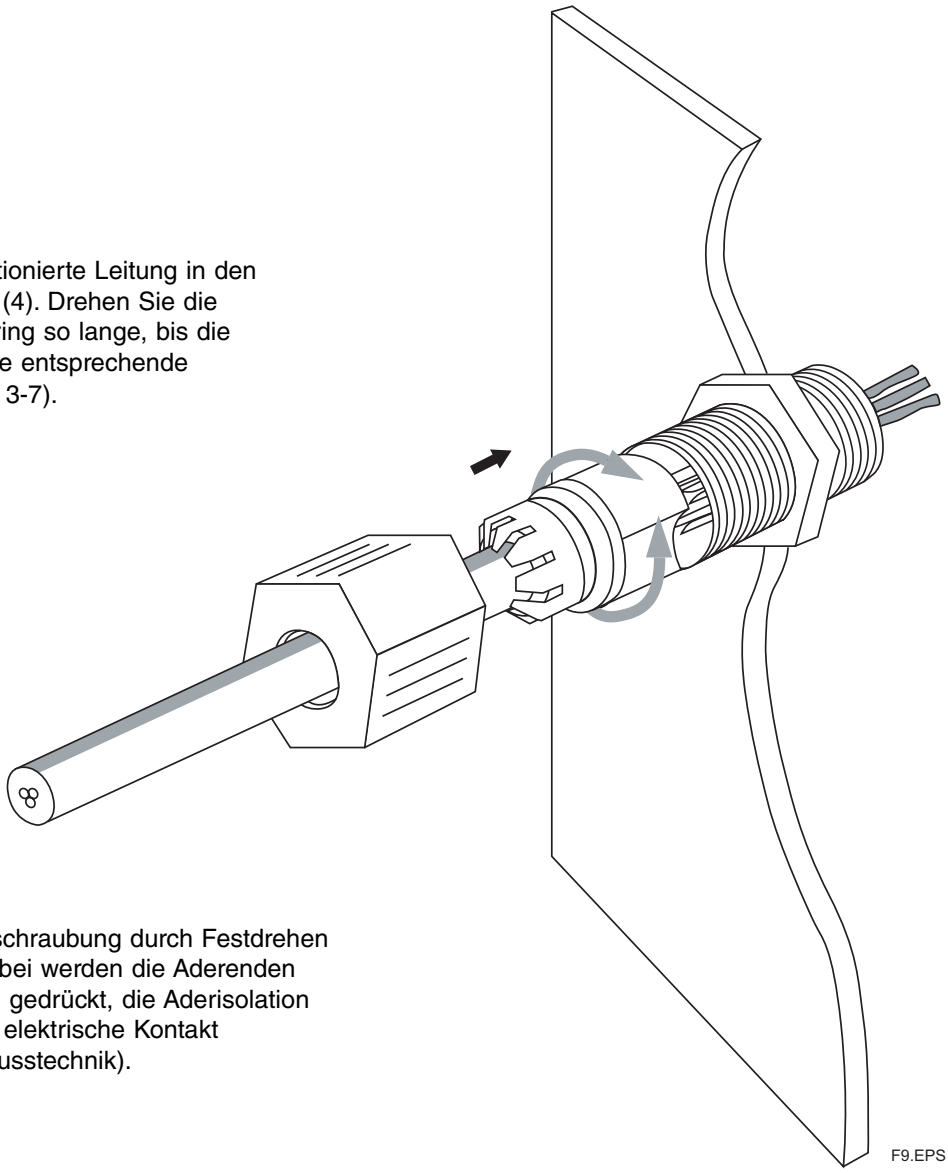


F8.EPS

- Schneiden Sie die überstehenden Aderenden ab. Achten Sie darauf, dass die Aderenden mit dem Spleissring (5) abschliessen, sie dürfen bis zu 3mm überstehen, aber nicht zu kurz sein.

- Stecken Sie die konfektionierte Leitung in den QUICKON-Kontaktträger (4). Drehen Sie die Leitung mit dem Spleissring so lange, bis die Codiernasen genau in die entsprechende Führungen passen (Abb. 3-7).

Abb. 3-7



F9.EPS

- Schliessen Sie die Verschraubung durch Festdrehen der Überwurfmutter. Dabei werden die Aderenden in die Schneidklemmen gedrückt, die Aderisolation aufgeschnitten und der elektrische Kontakt hergestellt (IDC-Anschlusstechnik).

All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

### 3.2.3 Montageanleitung zur Verkabelung mittels M12 Anschluss (Option /A29, /A30)

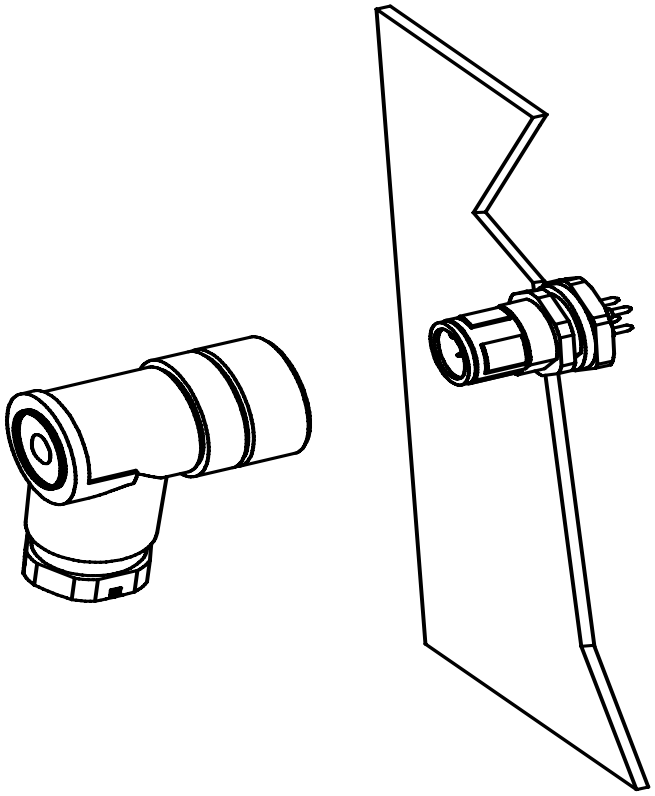
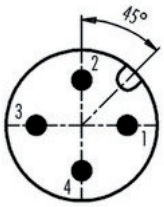


Abb. 3-8

Der abgewinkelte Gegenstecker wird nur bei Option /A30 werksseitig beigelegt.

Pinbelegung:




| Anschluss | Typ | Option | Signal |
|---|---|---|---|
| Obere Anschluss 1 (+) 2 (-) | E / T | /K1, /K2, /K3, /K6, / K7, /K8, /K9, /K10 | Ein Grenzwertschalter, Zwei Grenzwertschalter /K3, /K8, /K9, /K10: unterer Schalter, z.B. MIN MAX ==> MIN |
| Obere Anschluss 3 (+) 4 (-) | E / T | /K3, /K8, /K9, /K10 | Ein Grenzwertschalter, Zwei Grenzwertschalter /K3, /K8, /K9, /K10: oberer Schalter, z.B. MIN MAX ==> MAX |
| Unterer Anschluss 1 (+) 2 (-) | E | | Elektronischer Transmitter, 4-20 mA Versorgung |
| Unterer Anschluss 3 (+) 4 (-) | E | /CP | Elektronischer Transmitter, Impulsausgang (Option /CP) |


All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

# 4. Starten des Betriebs

## 4.1 Hinweise zur Durchflussmessung

Der Messstoff darf kein Mehrphasen-Gemisch sein und keine ferromagnetischen Bestandteile oder größere feste Partikel enthalten.
Die Skala des RAKD wird vom Hersteller für das verwendete Messmedium und dessen Betriebsbedingungen berechnet. Bei Gasen kann die Skala auf Kundenwunsch auch auf einen Bezugszustand (z.B. Normzustand) ausgelegt werden. Ändern sich die Betriebsbedingungen (andere Viskosität und/oder Dichte durch anderen Messstoff, andere Temperatur und/oder Druck) so ist eine neue Skala zu berechnen und gegen die alte Skala des RAKDs auszutauschen. Bei geringfügiger Änderung von Dichte und Viskosität (< 0,5%) kann auf die Berechnung einer neuen Skala verzichtet werden.

## 4.2 Pulsierende Durchflüsse und Druckschläge

Druckschläge oder pulsierende Durchflüsse können den Messbetrieb deutlich beeinflussen und sind daher zu vermeiden (öffnen Sie Ventile langsam, fahren Sie den Betriebsdruck langsam hoch).

## 4.3 Starten des Betriebs mit dem elektronischen Messumformer

Bitte stellen Sie sicher, dass das Gerät ordnungsgemäß entsprechend Abschnitt 3.2 angeschlossen ist und dass die Spannungsversorgungsquelle den auf der Skala angegebenen Anforderungen genügt.
Schalten Sie die Spannungsversorgung ein.
Der RAKD ist nun bereit für den Betrieb.
Der Messumformer wird entsprechend seines Typcodes als 2-Leiter- Einheit vorbereitet und kalibriert.

All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

Leerseite


All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

# 5. Grenzwertschalter (Option /K1 bis /K10)

Die optionalen Grenzwertschalter stehen als Grenzwertschalter für den Maximalwert und/oder den Minimalwert zur Verfügung. Es handelt sich dabei um Näherungsschalter gemäß EN 60947-5-6 (NAMUR). Maximal zwei Schalter können installiert werden. Die Option /W__ umfaßt die entsprechenden Trennschaltverstärker.

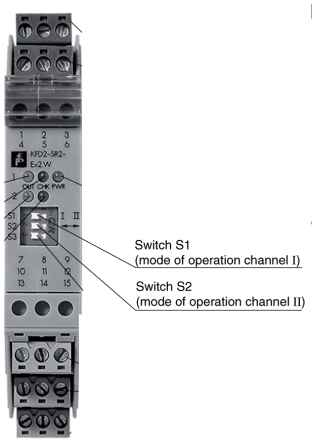
Diese Schalter wurden für die Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen vorgesehen. Die Trennschaltverstärker sind jedoch außerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs zu installieren.

Die Grenzwertschalter werden an den Trennschaltverstärker angeschlossen, wie in Abschnitt 3.2 beschrieben. Die Anschlüsse für die Grenzwertschalter befinden sich auf einer kleinen Platine auf dem Transmittergehäuse.

**Anwendung von 2 Standard Grenzwertschaltern (Option /K3):**
Die MIN-MIN und MAX-MAX Funktionen sind werksseitig im RAKD als MIN-MAX Schalter eingerichtet.
Die MIN-MIN oder MAX-MAX Funktion wird durch Einstellen der Schaltrichtung am Trennschaltverstärker erreicht. Die betreffenden 2- Kanal-Trennschaltverstärker sind:
Option /W1B: KFA5-SR2-Ex2.W
Option /W2B: KFA6-SR2-Ex2.W
Option /W4B: KFD2-SR2-Ex2.W
Die folgende Tabelle zeigt die Einstellungen:

| Funktion | | Schaltrichtung am Trennschaltverstärker * | |
|---|---|---|---|
| **Kanal 1** | **Kanal 2** | **Kanal 1** | **Kanal 2** |
| MIN | MAX | S1 Position I | S2 Position I |
| MIN | MIN | S1 Position I | S2 Position II |
| MAX | MAX | S1 Position II | S2 Position I |

* siehe Bild für S1 and S2 am Trennschaltverstärker.




**Anwendung von Fail Safe Grenzwertschaltern (Option /K6 ... /K10):**
Für Fail Safe Anwendungen sind nur 1- Kanal Trennschaltverstärker verfügbar.
Option /W2E: KHA6-SH-Ex1.W
Option /W2F: 2 x KHA6-SH-Ex1.W
Option /W4E: KFD2-SH-Ex1.W
Option /W4F: 2 x KFD2-SH-Ex1.W
Wenn andere als die oben genannten Trennschaltverstärker verwendet werden, muss der Trennschaltverstärker mit Schutztechnologie ausgerüstet sein um funktionale Sicherheit zu gewährleisten.

Beachten Sie auch die Angaben im Kapitel 7.2 "Technische Daten".

Zu Fragen bezüglich Schutzeinrichtungen wenden Sie sich bitte an den Yokogawa-Kundendienst.

All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

Leerseite


All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

# 6. Service

## 6.1 WARTUNG

### 6.1.1 Funktionsprüfung

Überprüfung der freien Zeigerbewegung:
- Gehäuseabdeckung entfernen
- Nach Ablenkung des Zeigers mit dem Finger muss er zum ursprünglichen Messwert zurückkehren. Zeigt er nach mehrmaligen Versuchen auf einen unterschiedlichen Wert, deutet dies auf eine zu hohe Lagerreibung. Senden Sie in diesem Fall die Anzeige zwecks Service zum Kundendienst.
  Überprüfen der freien Beweglichkeit des Schwebekörpers:
- Zunächst ist die freie Zeigerbewegung festzustellen.
- Überprüfen Sie visuell, ob der Zeiger jeder Durchflussänderung folgt. Falls nicht, sind Schwebekörper und Messrohr zu reinigen.
  Einheiten mit elektronischem Messumformer:
- Ohne Durchfluss muss der Strom am Analogausgang 4 mA betragen. Bei einem Durchfluss von 100 % muss der Ausgangsstrom 20 mA betragen.

### 6.1.2 Messrohr, Schwebekörper

Der Rotameter Typ RAKD ist bei bestimmungs gemäßer Verwendung wartungsfrei. Im Falle der Verschmutzung des Messrohres kann es zur Blockade des Schwebekörpers kommen. Um eine Reinigung vorzunehmen, ist der Rotameter aus der Rohrleitung auszubauen, wobei der folgende Hinweis zu beachten ist: Alle Eingriffe am Rotameter (z.B. Nachziehen der Stoffbuchsenschraube (11) des Ventils) sowie der Ausbau des Gerätes dürfen nur bei druckentlasteter Rohrleitung stattfinden.
Beachten Sie unbedingt, dass nach dem Einschrauben der Ventilspindel die Kontermutter wieder angezogen wird.

**Zerlegung des Messrohres**
Zur Reinigung des Messrohres und des Schwebekörpers sind folgende Arbeitsschritte erforderlich:
- Ausbau aus der Leitung.
- Herausschrauben des oberen hohlen Gewindebolzens (6) (bei Konus 31 – 43) bzw. entfernen des oberen Sicherungsringes und der Hülse (bei Konus 44 – 51) bzw. nur des oberen Sicherungsringes (bei Konus 52 – 53).
- Entfernen des oberen Schwebekörperanschlages (3).
- Entnahme des Schwebekörpers – Vorsicht: Schwebekörper darf nicht verbogen werden!
- Bei der Ausführung mit Ventil unten muss zunächst die Verschlussschraube (8) oben entfernt werden.
- Bei der Ausführung mit Ventil oben muss die Verschlussschraube unten entfernt werden und die Demontage aller Teile erfolgt von unten.
- Reinigen von Messrohr und Schwebekörper.
- Zur Reinigung des Ventils muss zunächst die Kontermutter (10) am Kopf gelöst werden. Danach kann die Spindel (12) mit den PTFE-Stopfbuchsendichtungen und den Druckringen (9) herausgeschraubt werden.

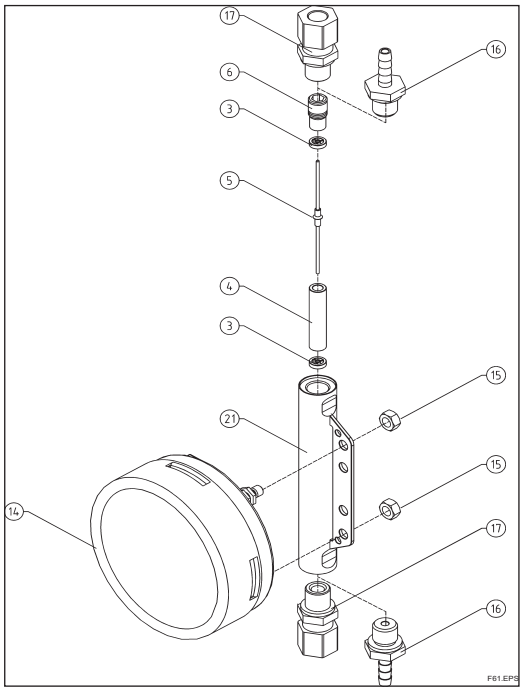
**WICHTIG**

Bitte den Schwebekörper keinen starken magnetischen Wechselfeldern aussetzen.
Der Schwebekörper und besonders seine Messkante dürfen auf keinen Fall beschädigt werden.

**Zusammenbau des Messrohres**
Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.
Beim Einbau des Schwebekörpers ist darauf zu achten, dass dieser richtig herum eingesetzt wird, so dass die breite Seite der Messkante vom Medium angeströmt wird. Der untere Führungsstab (unterhalb der Messkante) des Schwebekörpers wird in die Mittelbohrung des unteren Anschlages gebracht. Die Führungsstange darf dabei nicht verbogen werden.

All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

## 6.1.3 Explosionszeichnungen




| Nr. in Abb. 6-1 and 6-2 | Bezeichnung |
|---|---|
| 1 | Messrohr für Gerät mit Ventil oder Regler |
| 2 | Hülse |
| 3 | Anschlag |
| 4 | Konus |
| 5 | Schwebekörper |
| 6 | Gewindebolzen |
| 7 | Dichtung |
| 8 | Verschlussschraube |
| 9 ; 10; 11; 12; 13 | Dichtungspacket für ventil |
| 14 | Anzeigeteil |
| 15 | Mutter M5 |
| 16; 19 | Schlauchtülle |
| 17; 20 | Schneidringverschraubung |
| 18 | Regler |
| 21 | Messrohr für Gerät ohne Ventil oder Regler |

**Abb. 6-1 RAKD ohne Ventil und Regler**

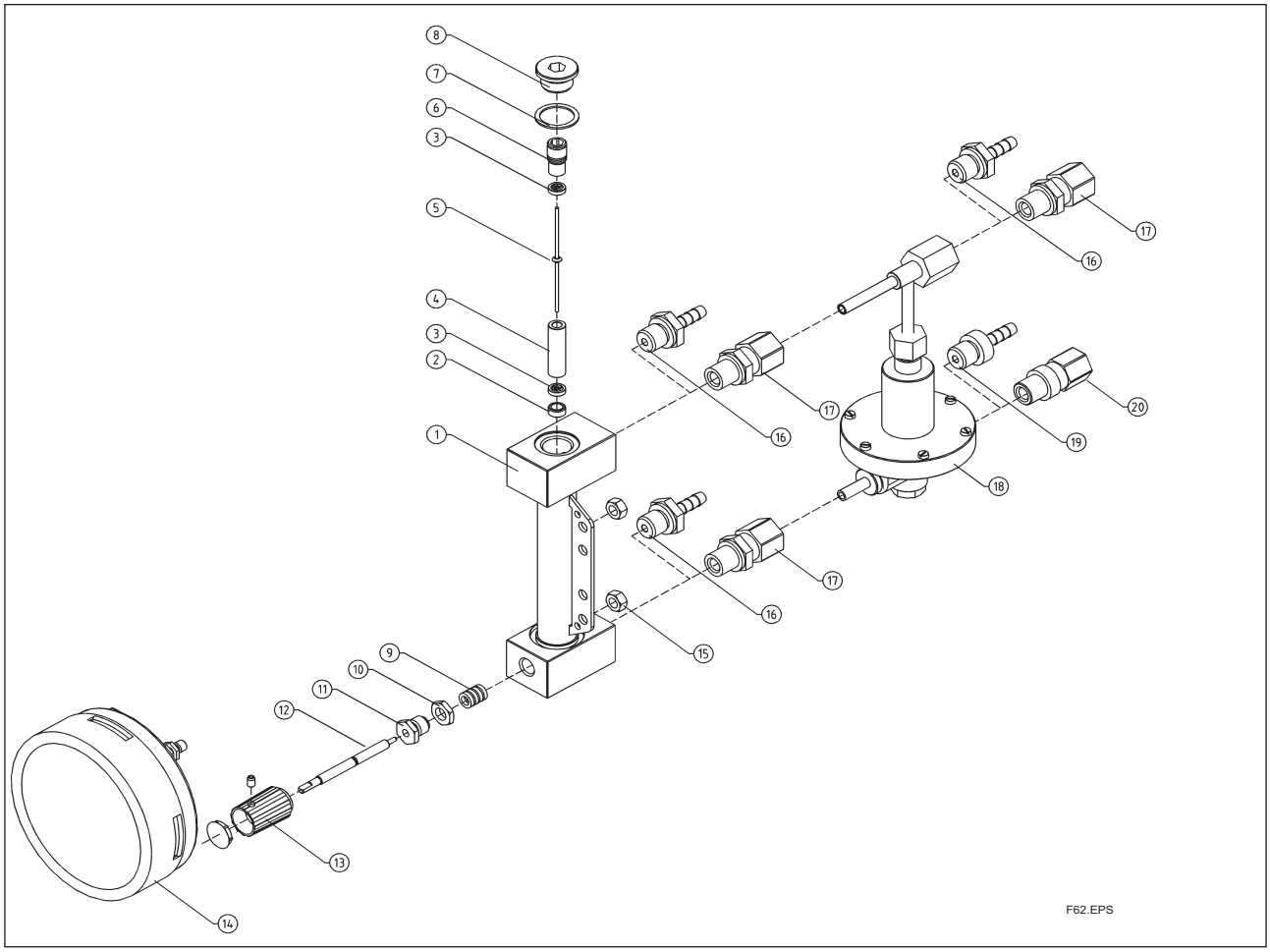



**Abb. 6-2 RAKD mit Ventil und Regler**


All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

### 6.1.4 Elektronischer Messumformer

Der elektronische Messumformer ist wartungsfrei. Die elektronische Sektion ist außerdem versiegelt und kann nicht repariert werden. Da der elektronische Teil im Werk komplett auf die mechanischen Messumformerkomponenten abgestimmt wurde, können einzelne Komponenten nur unter einem Verlust an Genauigkeit ersetzt werden.

### 6.1.5 Austausch der Skala

**Vorbereitungen:**
· Prüfen Sie Kommissionsnummer, Code und Daten der neuen Teile.
· Schalten Sie die Spannungsversorgung ab.
· Entfernen Sie die Abdeckung der Anzeigeeinheit.

**WICHTIG**

Darauf achten, auf keinen Fall den Zeiger auf seiner Achse zu verbiegen oder zu verdrehen!

**Austausch der Skala :**
- Lösen Sie die Schraube der Skala.
- Nehmen Sie die Schraube und die kleine Abdeckung ab.
- Ziehen Sie die Skala aus der Anzeigeeinheit nach links heraus, wobei die Skala rechts etwas angehoben werden muss um sie aus den 2 Stiften zu heben.
- Schieben Sie die neue Skala entsprechend von links unter den Zeiger, bis die 2 Stifte in die zugehörigen Löcher der Skala einrasten.
- Legen Sie die kleine Abdeckung wieder auf und schrauben Sie die Skala fest.

**Abschließende Tätigkeiten:**
· Befestigen Sie die Abdeckung der Anzeigeeinheit.
· Schalten Sie die Spannungsversorgung ein.
· Überprüfen Sie die Einheit auf einwandfreie Funktion.

All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

## 6.1.6 Fehlersuche

Wenn der RAKD nicht ordnungsgemäß arbeitet, gehen Sie nach dem folgenden Flussdiagrammen vor, um den Fehler festzustellen, zu isolieren und zu beheben.
Genauigkeitsprobleme mit Einheiten „-T": Test gemäß Bild 6-3 ausführen.

Sollten die angegebenen Abhilfemaßnahmen nicht zum Erfolg führen oder handelt es sich um Fehler, die vom Anwender nicht behoben werden können, wenden Sie sich bitte an Ihren YOKOGAWA-Kundendienst.

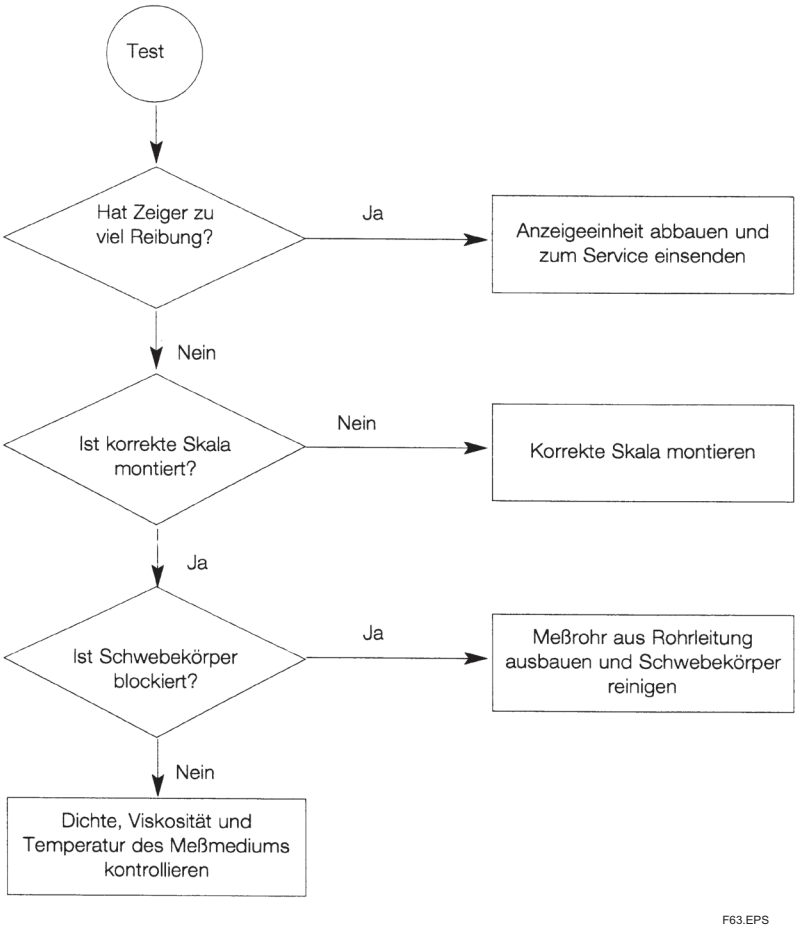



**Abb. 6-3**


All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

# 6.2 Rücksendeformular

**Rücksendung eines Geräts wegen Inanspruchnahme von Serviceleistungen**
Die Installation und der Betrieb des Rotameters RAKD in Übereinstimmung mit dieser Bedienungsanleitung sind in der Regel äußerst unproblematisch.
Sollte es doch einmal vorkommen, dass ein RAKD zur Reparatur oder Überprüfung zu unserem Service zurückgeschickt werden muss, beachten Sie bitte Folgendes:
Aufgrund gesetzlicher Vorschriften zum Umweltschutz und zur Sicherheit unserer Mitarbeiter darf YOKOGAWA eingeschickte Geräte nur dann reparieren, überprüfen und zurücksenden, wenn diese bezüglich Umwelt und Personal risikofrei sind.
YOKOGAWA kann daher Ihren eingesandten RAKD nur bearbeiten, wenn Sie eine Bescheinigung über die Ungefährlichkeit entsprechend der folgenden Mustervordrucke beilegen.
Wenn die Einheit in Kontakt mit korrosiven, giftigen, entflammbaren oder wasserverunreinigenden Substanzen war, müssen Sie:
- sicherstellen, dass alle Teile und Hohlräume des Geräts frei sind von diesen gefährlichen Substanzen und
- eine Bestätigung über die Ungefährlichkeit der zurückgesandten Einheit beilegen.

Bitte haben Sie dafür Verständnis, dass YOKOGAWA ohne ein solches Zertifikat Ihr Gerät nicht bearbeiten kann.

All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

ROTA YOKOGAWA GmbH & Co. KG
Service & Reparatur Abteilung
Rheinstraße 8; D - 79664 Wehr
Telefon: +49 (0)7761-567-190
Telefax: +49 (0)7761-567-285
e-Mail: services.flow@de.yokogawa.com

# Dekontaminationserklärung

Gesetzliche Vorschriften und zum Schutz unserer Mitarbeiter und Betriebseinrichtungen bedingen die unterschriebene Dekontaminationserklärung, bevor Ihr Auftrag bearbeitet werden kann. Daher ist es unbedingt nötig diese Erklärung mit jedem Reparatur- oder Kalibrierauftrag mitzusenden.
**Bitte bringen Sie diese außen an der Verpackung an, mit der Sie Instrumente an uns versenden.**

| **Kundenangaben** | | |
|---|---|---|
| Firma: | | |
| Anschrift: | | |
| Kontaktperson: | | E-Mail: |
| Telefon: | | Fax: |
| Referenz-/Auftragsnummer: | | |
| | | |
| **Geräteangaben*** | | |
| Bezeichnung: | | Seriennummer: |
| | | |
| Bezeichnung: | | Seriennummer: |
| | | |
| *Falls nicht ausreichend bitte auf separatem Blatt aufführen | | |
| **Prozessangaben** | | |
| Prozeßmedium: | | |
| Das Medium ist: | [ ] toxisch<br>[ ] korrosiv<br>[ ] explosiv<br>[ ] biologisch gefährlich<br>[ ] nicht bekannt, ob gefährlich<br>[ ] ungefährlich | Bemerkungen: |
| Reinigungsmittel: | | |
| Reinigungsart: | | |
| | | |
| **Sonstige Bemerkungen / Grund der Rücksendung:** | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Hiermit bestätigen wir, die vorliegende Erklärung vollständig und wahrheitsgetreu ausgefüllt zu haben. Die zurückgesandten Teile wurden sorgfältig gereinigt und sind somit frei von Produktrückständen und Verschmutzungen. Ich erkläre mich damit einverstanden, dass bei nicht einhalten dieser Vereinbarung die betreffenden Instrumente auf meine Kosten wieder an die oben genannten Kundenadresse zurückgesandt werden.

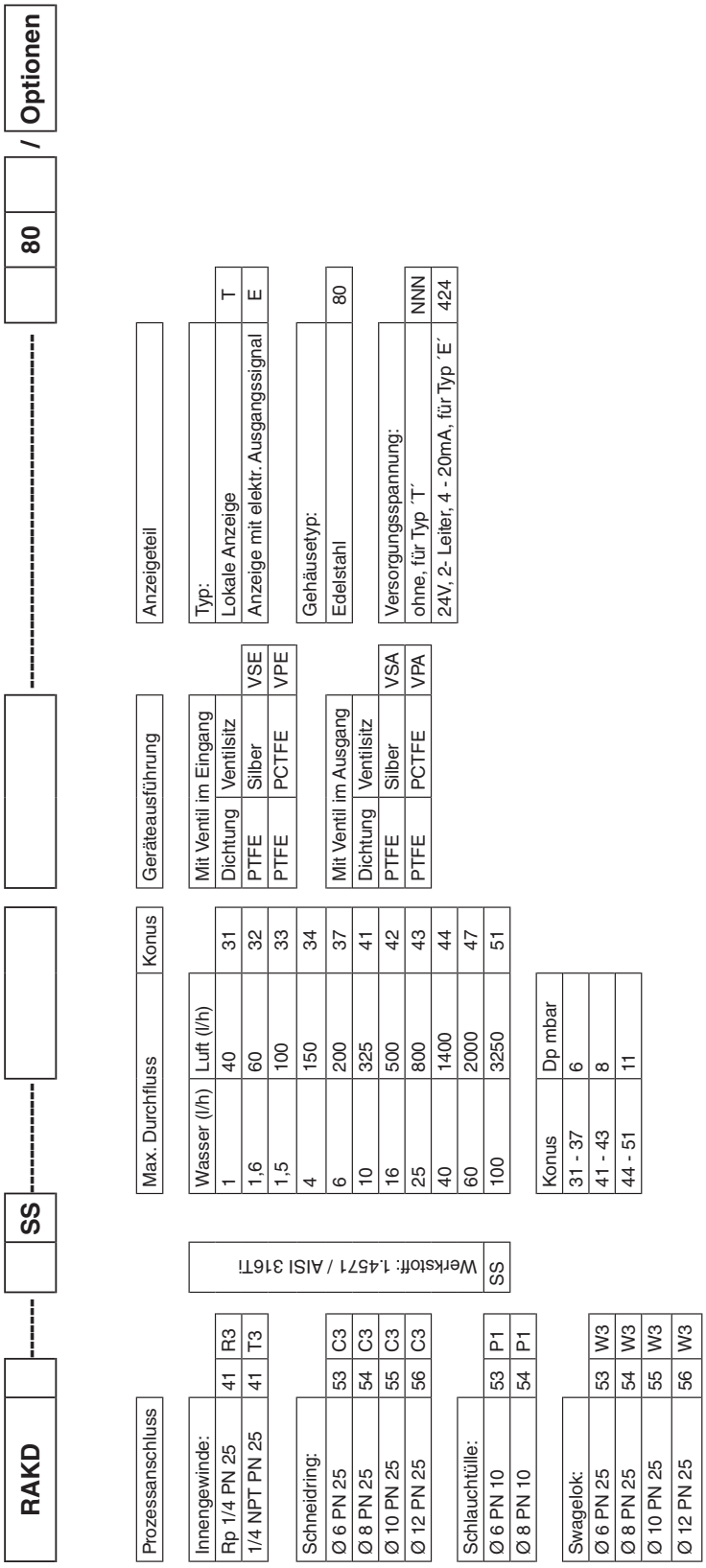
Name Datum Unterschrift


All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

# 7. Technische Daten

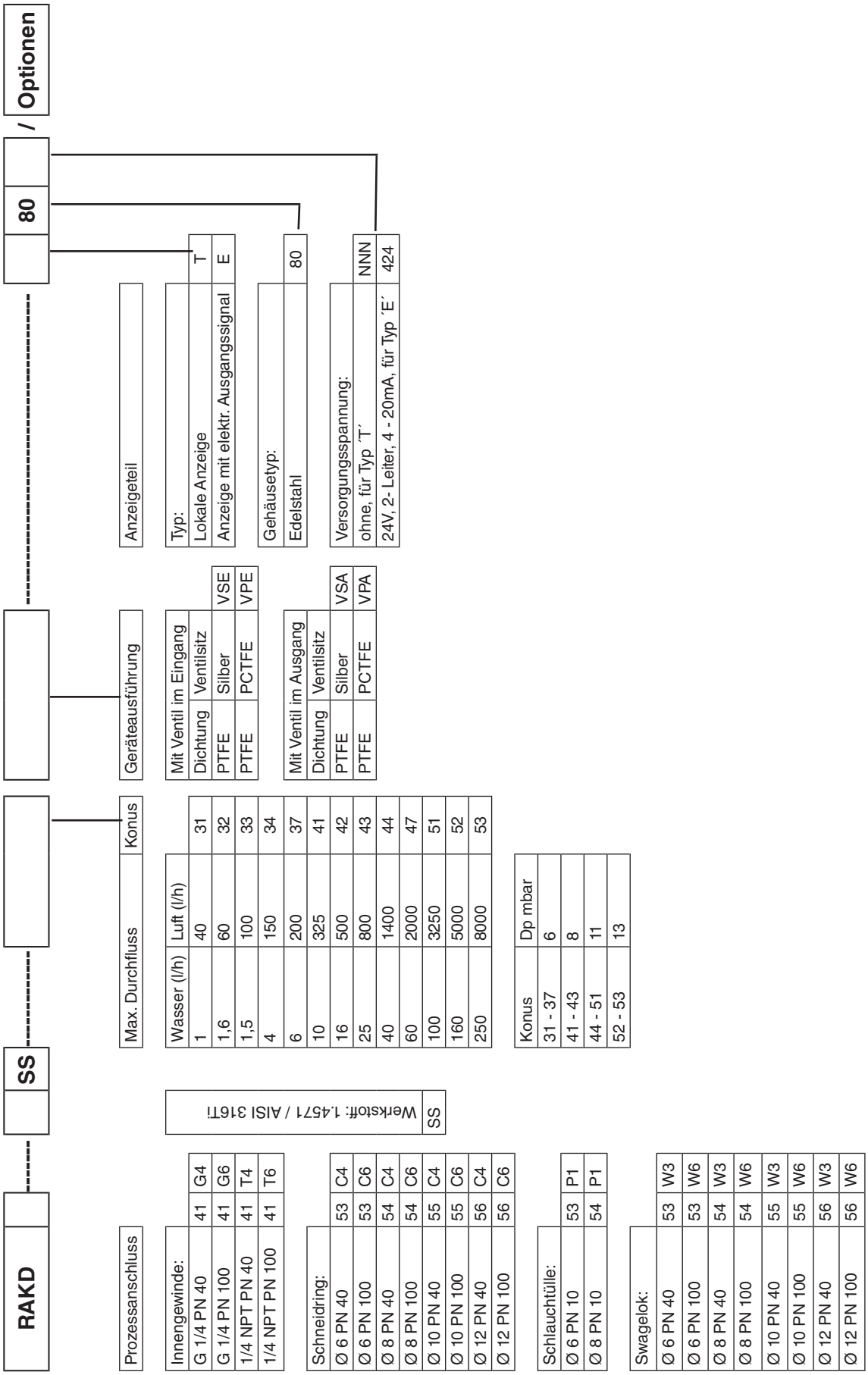
## 7.1 RAKD Typ-, Zusatzcodes und Optionen

### RAKD mit Ventil und Regler (Option /R1 und /R3) 1,0 - 100 l/h Wasser / 40 - 3250 l/h Luft




All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

# RAKD mit Ventil 1,0 - 250 l/h Wasser / 40 - 8000 l/h Luft





All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

# RAKD ohne Ventil 1,0 - 100 l/h Wasser / 40 - 3250 l/h Luft

| RAKD | | SS | | NNN | | 80 | / Optionen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

| Prozessanschluss | | | Max. Durchfluss | Konus |
|---|---|---|---|---|
| Flansche: *) | | | | |
| DN 15 PN 40 | 01 | D4 | | |
| DN 25 PN 40 | 02 | D4 | | |
| ANSI 1/2 150 lbs | 01 | A1 | | |
| ANSI 1 150 lbs | 02 | A1 | | |
| ANSI 1/2 300 lbs | 01 | A2 | | |
| ANSI 1 300 lbs | 02 | A2 | | |
| Innengewinde: | | | | |
| G 1/4 PN 100 | 41 | G6 | | |
| G 1/4 PN 160 | 41 | G7 | | |
| 1/4 NPT PN 100 | 41 | G6 | | |
| 1/4 NPT PN 160 | 41 | G7 | | |
| Schneidring: | | | | |
| Ø 6 PN 100 | 53 | C6 | | |
| Ø 6 PN 160 | 53 | C7 | | |
| Ø 8 PN 100 | 54 | C6 | | |
| Ø 8 PN 160 | 54 | C7 | | |
| Ø 10 PN 100 | 55 | C6 | | |
| Ø 10 PN 160 | 55 | C7 | | |
| Ø 12 PN 100 | 56 | C6 | | |
| Ø 12 PN 160 | 56 | C7 | | |
| Schlauchtülle: | | | | |
| Ø 6 PN 10 | 53 | P1 | | |
| Ø 8 PN 10 | 54 | P1 | | |
| Swagelok: | | | | |
| Ø 6 PN 100 | 53 | W6 | | |
| Ø 6 PN 160 | 53 | W7 | | |
| Ø 8 PN 100 | 54 | W6 | | |
| Ø 8 PN 160 | 54 | W7 | | |
| Ø 10 PN 100 | 55 | W6 | | |
| Ø 10 PN 160 | 55 | W7 | | |
| Ø 12 PN 100 | 56 | W6 | | |
| Ø 12 PN 160 | 56 | W7 | | |

| Werkstoff: 1.4571 / AISI 316Ti | SS |
|---|---|

| Wasser (l/h) | Luft (l/h) | |
|---|---|---|
| 1 | 40 | 31 |
| 1,6 | 60 | 32 |
| 1,5 | 100 | 33 |
| 4 | 150 | 34 |
| 6 | 200 | 37 |
| 10 | 325 | 41 |
| 16 | 500 | 42 |
| 25 | 800 | 43 |
| 40 | 1400 | 44 |
| 60 | 2000 | 47 |
| 100 | 3250 | 51 |

| Konus | Dp mbar |
|---|---|
| 31 - 37 | 6 |
| 41 - 43 | 8 |
| 44 - 51 | 11 |

| Geräteausführung | NNN |
|---|---|
| Ohne Ventil | NNN |

| Anzeigeteil | |
|---|---|
| Typ: | |
| Lokale Anzeige | T |
| Anzeige mit elektr. Ausgangssignal | E |
| Gehäusetyp: | |
| Edelstahl | 80 |
| Versorgungsspannung: | |
| ohne, für Typ ´T´ | NNN |
| 24V, 2- Leiter, 4 - 20mA, für Typ ´E´ | 424 |

*) Dichtung PTFE

All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

# RAKD ohne Ventil 160 - 250 l/h Wasser / 5000 - 8000 l/h Luft

| RAKD | | SS | | NNN | | 80 | | / Optionen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| Prozessanschluss | | |
|---|---|---|
| Flansche: *) | | |
| DN 15 PN 40 | 01 | D4 |
| DN 25 PN 40 | 02 | D4 |
| ANSI 1/2 150 lbs | 01 | A1 |
| ANSI 1 150 lbs | 02 | A1 |
| ANSI 1/2 300 lbs | 01 | A2 |
| ANSI 1 300 lbs | 02 | A2 |
| Innengewinde: | | |
| G 3/8 PN 100 | 42 | G6 |
| G 3/8 PN 160 | 42 | G7 |
| 3/8 NPT PN 100 | 42 | G6 |
| 3/8 NPT PN 160 | 42 | G7 |
| Schneidring: | | |
| Ø 12 PN 100 | 56 | C6 |
| Ø 12 PN 160 | 56 | C7 |
| Swagelok: | | |
| Ø 12 PN 100 | 56 | W6 |
| Ø 12 PN 160 | 56 | W7 |
| *) Dichtung PTFE | | |

| Werkstoff: 1.4571 / AISI 316Ti | SS |
|---|---|

| Max. Durchfluss | Konus |
|---|---|

| Wasser (l/h) | Luft (l/h) | |
|---|---|---|
| 160 | 5000 | 52 |
| 250 | 8000 | 53 |

| Konus | Dp mbar |
|---|---|
| 52 - 53 | 13 |

| Geräteausführung | NNN |
|---|---|
| Ohne Ventil | NNN |

| Anzeigeteil | |
|---|---|
| Typ: | |
| Lokale Anzeige | T |
| Anzeige mit elektr. Ausgangssignal | E |

| Gehäusetyp: | |
|---|---|
| Edelstahl | 80 |

| Versorgungsspannung: | |
|---|---|
| ohne, für Typ ´T´ | NNN |
| 24V, 2- Leiter, 4 - 20mA, für Typ ´E´ | 424 |


All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

# OPTIONEN

| Optionen | Code | Beschreibung | Einschränkungen |
|---|---|---|---|
| Anzeige | /A12 | US- Maßeinheiten | Nur für Anzeige E |
| | /A29 | M12-Steckverbinder nach IEC 61076-2-101 | Nur für Anzeige E oder Anzeige T mit Grenzwertkontakte |
| | /A30 | M12-Steckverbinder mit Buchse gewinkelt nach IEC 61076-2-101 | Nur für Anzeige E oder Anzeige T mit Grenzwertkontakte |
| Kennzeichnung | /B1 | Messstellenschild (SS) mit Draht befestigt und kundenspezifische Kennzeichnung auf Skala | Schild 9 x 40 mm; max. 45 Stellen |
| | /B4 | Neutrale Ausführung | Nicht mit Typ mit Ex- Zulassung |
| | /B8 | Vom Kunden bereitgestellte Kennzeichnung | |
| | /B10 | Prozentskala | |
| | /BG | Mit kundenspezifischer Kennzeichnung auf Typenschild | Max. 45 Stellen |
| | /BD | Doppelskala | Abgleich nur für das 1. Medium möglich |
| Grenzwertschalter | /K1 | MIN- Kontakt | |
| | /K2 | MAX- Kontakt | |
| | /K3 | MIN-MAX- Kontakt, MIN-MIN- Kontakt, MAX-MAX- Kontakt | Nur für Anzeige T |
| | /K6 | MIN- Kontakt “Fail safe” Version | |
| | /K7 | MAX- Kontakt “Fail safe” Version | |
| | /K8 | MIN-MAX- Kontakt “Fail safe” Version | Nur für Anzeige T |
| | /K9 | MIN-MIN- Kontakt “Fail safe” Version | Nur für Anzeige T |
| | /K10 | MAX-MAX- Kontakt “Fail safe” Version | Nur für Anzeige T |
| Impulsausgang | /CP | Impulsausgang gemäß EN 60947-5-6 (NAMUR) | Nur für Anzeige E; nicht mit Grenzwertschalter |
| Ex-Zulassungen | /KS1 | ATEX eigensicher “ia” | Nicht für Anzeige T ohne Grenzwertkontakte |
| | /KS2 | ATEX Gas- und Staub-Ex Grenzwertkontakte,Kategorie 2G1D | Nur für Anzeige T mit Grenzwertkontakte |
| | /KS3 | ATEX eigensicher “ic” | Nicht für Anzeige T ohne Grenzwertkontakte |
| | /KN1 | ATEX Kategorie 3G „nL“ / 3D | Nicht für Anzeige T ohne Grenzwertkontakte |
| | /ES1 | IECEx eigensicher “ia” | Nicht für Anzeige T ohne Grenzwertkontakte |
| | /ES3 | IECEx eigensicher “ic” | Nicht für Anzeige T ohne Grenzwertkontakte |
| | /FS1 | FM eigensichere / non incendive Grenzwertkontakte (USA) | Für Anzeige T nur mit Grenzwertkontakte |
| | /CS1 | CSA eigensichere Grenzwertkontakte (Kanada) | Für Anzeige T nur mit Grenzwertkontakte; nur Grenzwertkontakte /K1, /K2, /K3 in Kombination mit Spannungs-versorgung /WxA oder /WxB |
| | /NS1 | NEPSI zertifizierter RAKD (China) | Nicht für Anzeige T ohne Grenzwertkontakte |
| | /GS1 | EAC eigensicher “ia” | Nicht für Anzeige T ohne Grenzwertkontakte; nur mit /VE |
| Prüfungen und Zertifikate | /H1 | Zertifikat “Öl- und fettfrei” der medienberührten Teile | Nicht für /R1 und /R3 |
| | /PP | Druck Prüfbericht des Messsystems | |
| | /P2 | Zertifikat „in Übereinstimmung mit dem Auftrag“ gemäß EN 10204: 2004- 2.1 | |
| | /P3 | wie /P2 + Prüfbericht gemäß EN 10204: 2004- 2.2 | |
| | /P6 | Materialzertifikate gemäß EN 10204: 2004- 3.1 | Nur für Messrohr, Anschlussköpfe, Verschlussschraube |
| | /PM1 | PAMI Test (1 Testpunkt : Messrohr) | Nur für Modelle ohne Ventil |
| | /PM4 | PAMI Test (4 Testpunkte : Messrohr, Anschlussköpfe, Verschlussschraube) | Nur für Modelle mit Ventil |
| | /PM5 | PAMI Test (5 Testpunkte : Messrohr, Anschlussstutzen, Losflansche) | Nur für Prozessanschluss D4, A1, A2 |
| Gost Zulassung | /QR1 | Primäre Kalibrier- und Testbestätigungen gültig in Russland | Siehe Seite 4; nur mit /VE |
| | /QR2 | Primäre Kalibrier- und Testbestätigungen gültig in Kasachstan | Siehe Seite 4; nur mit /VE |
| | /QR3 | Primäre Kalibrier- und Testbestätigungen gültig in Usbekistan | Siehe Seite 4 |
| Regler | /R1 | Vordruckregler 1.4571 (nur mit Ventil im Einlauf; für Gas mit variablem Vordruck und Flüssigkeiten mit variablem Vor- und Nachdruck) | Nur für Prozessanschluss R3, T3, C3, W3, P1; nur mit Ventil |
| | /R3 | Gegendruckregler aus 1.4571 (nur mit Ventil im Ausgang; für Gase mit variablen Nachdruck) | Nur für Prozessanschluss R3, T3, C3, W3, P1; nur mit Ventil |
| Lieferung nach Korea | /KC | Mit KC- Kennzeichnung für Korea | |
| Eurasische Konformität | /VE | Mit EAC- Kennzeichnung | |
| Spannungs-versorgung für Messumformer | /UT | RN221N-B1, 20 ... 250V DC/AC, Ex i | Nur für Anzeige E |
| Spannungs-versorgung für Grenzwertschalter (Trennschaltver-stärker) | /W1A | KFA5-SR2-Ex1.W / 115 V AC, 1 Kanal | Nur für Grenzwertschalter /K1, /K2, /K3 oder /CP |
| | /W1B | KFA5-SR2-Ex2.W /115 V AC, 2 Kanäle | Nur für Grenzwertschalter /K1, /K2, /K3 |
| | /W2A | KFA6-SR2-Ex1.W / 230 V AC, 1 Kanal | Nur für Grenzwertschalter /K1, /K2, /K3 oder /CP |
| | /W2B | KFA6-SR2-Ex2.W / 230 V AC, 2 Kanäle | Nur für Grenzwertschalter /K1, /K2, /K3 |
| | /W2E | KHA6-SH-Ex1 / 115/230 V AC, 1 Kanal, Fail Safe | Nur für Grenzwertschalter /K6, /K7 |
| | /W2F | 2x KHA6-SH-Ex1 / 115/230 V AC, 1 Kanal, Fail Safe | Nur für Grenzwertschalter /K8, /K9, /K10 |
| | /W4A | KFD2-SR2-Ex1.W / 24 V DC, 1 Kanal | Nur für Grenzwertschalter /K1, /K2, /K3 oder /CP |
| | /W4B | KFD2-SR2-Ex2.W / 24 V DC, 2 Kanäle | Nur für Grenzwertschalter /K1, /K2, /K3 |
| | /W4E | KFD2-SH-Ex1 / 24 V DC, 1 Kanal, Fail Safe | Nur für Grenzwertschalter /K6, /K7 |
| | /W4F | 2x KFD2-SH-Ex1 / 24 V DC, 1 Kanal, Fail Safe | Nur für Grenzwertschalter /K8, /K9, /K10 |
| Betriebsanlei-tungen | /IEn | Anzahl Betriebsanleitungen in Englisch | n = 1 bis 9 wählbar *) |
| | /IDn | Anzahl Betriebsanleitungen in Deutsch | n = 1 bis 9 wählbar *) |
| | /IFn | Anzahl Betriebsanleitungen in Französisch | n = 1 bis 9 wählbar *) |
| Sonderauftrag | /Z | Sonderausführung gemäß gesonderter Vereinbarung | |

*) Wenn keine Betriebsanleitung gewählt wird, wird nur eine DVD mit Betriebsanleitungen dem Gerät beigelegt.

All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

# 7.2 Technische Daten

## STANDARD SPEZIFIKATIONEN

**Die Verantwortung hinsichtlich Eignung und bestimmungsgemäßer Verwendung unserer Geräte liegt allein beim Betreiber.**

### MESSROHR

**Werstoffe der messstoff berührten Teile**
: AISI 316Ti (1.4571)
andere Materialien auf Anfrage

**Messbare Medien** : Flüssigkeiten oder Gase
**Messbereiche** : Siehe Durchflusstabelle
**Messbereichsverhältniss** : 10:1
**Prozessanschlüsse** :
– Innengewinde : G 1/4; 1/4 NPT; G 3/8; 3/8;NPT
– Schneidringverschraubung : 6 mm; 8 mm; 10 mm; 12 mm
– Schlauchtülle : 6 mm; 8 mm
– Flansch : - gem. EN 1092-1
DN15 und DN25 PN40;
- gem. ASME B 16.5
½" und 1", 150lbs, 300lbs
- Edelstahl AISI 316Ti (1.4571)
- Dichtung PTFE
**Prozessdruck** : siehe Modellcodes
**Viskositätsgrenze** : 6 mPas
**Prozesstemperatur** : ohne Ventil -25°C bis 250°C
mit Ventil -25°C bis 150°C
Siehe auch Abb. 6.
Niedrigere Temperaturen auf Anfrage
**Messgenauigkeit** : gem. Richtlinie VDI/VDE 3513 Blatt 2 ($q_G$=50%) 4%

**Einbau**
– Einbaulage : vertikal
– Durchflussrichtung : aufwärts
– Einbaulänge : 125 mm (mit Flansch 250 mm)
**Gewicht** : siehe Tabelle 14

### LOKALE ANZEIGE

**(Anzeige Code -T)**
**Prinzip** :
Die Anzeige erfolgt durch magnetische Kopplung eines Schwebe- körper eingeschlossenen Magneten und eines Magneten in der Anzeigeeinheit, der den Bewegungen des Schwebekörpers folgt.
**Skalen :**
- Standard : abnehmbare Aluminiumplatte mit einer Skala (Doppelskala optional)

**Gehäuse**
– Werkstoff : Edelstahl AISI 304 (1.4301)
– Schutzart : IP 66/67
**Prozess- / Umgebungstemperatur**
: siehe Abb. 6
**Transport- und Lagerungsbedingungen** :
: - 40°C bis +110°C

### ELEKTRONISCHER MESSUMFORMER

**(Anzeige Code -E)**
**Temperaturbereich** : -25°C bis +65°C
**Transport- und Lagerungsbedingungen** :
: - 40°C bis +70°C
**Messtoff-/ Umgebungstemperatur :**
Die Abhängigkeit der Messstofftemperatur von der Umgebungstemperatur ist in Abb. 6 dargestellt.
**Versorgungsspannung** : 14 bis 30 V DC
**Lastwiderstand** : (U - 14V) / 20 mA, max. 500 Ω
**Stromausgang** : 4-20 mA
**Linearität** : ≤ ± 0,25% v. E.
**Hysterese** : ≤ ± 0,15% v. E.
**Wiederholbarkeit** : ≤ ± 0,16% v. E.
**Hilfsenergieeinfluss** : ≤ ± 0,1% v. E.
**Temp. koeffizient des Ausgangsstroms**
: ≤ ± 0,5% /10 K v. E.
**Welligkeit des Ausgangsstroms**
: ≤ ± 0,15% v. E.
**Langzeitstabilität** : ≤ ± 0,2% / Jahr
**Maximaler Ausgangsstrom** : 21,5 mA
**Ausgangsstrom im Fehlerfall**: ≤ 3,6 mA (NAMUR NE 43)
**Ansprechzeit (99%)** : ca. 1 s
**Schnellanschlusstechnik** : QUICKON
- Leitungsdurchmesser : 4-6 mm
- Leitungsquerschnitt : 0,34 bis 0,75 mm²
**Impulsausgang ( Option /CP)**
: Elektronischer Schalter galvanisch getrennt gem. EN 60947-5-6 (NAMUR)
- Impulslänge : 200 ms
- Maximale Frequenz : 4 Hz
- Impulswertigkeit : Qmax ≤ 1 → 0,0001
: 1 < Qmax ≤ 10 → 0,001 etc.
z.B. Qmax = 1 m3/h
→ 1 Puls = 0,0001 m³ = 0,1 l
**Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) :**
- EN 61326-1: 2006, Klasse A, Tabelle 2
EN 61326-2-3 : 2006

### SPANNUNGSVERSORGUNG FÜR DEN ELEKTRONISCHEN MESSUMFORMER (Option /UT)

**Typ :**
Spannungsversorgung mit galvanisch getrenntem Eingang und Ausgang
- RN221N-B1, HART kompatibel
**Versorgungsspannung :**
20 ... 250 V DC / AC 50/60 Hz
**Max. Lastwiderstand :**
700 Ω
**Ausgangssignal :**
4 – 20 mA

### ELEKTRISCHER ANSCHLUSS (Anzeige Code -E)

**Typ** : Quickon
**Kabeldurchmesser** : 4 bis 6 mm
**Max. Leiterquerschnitt** : Ø 0,34 bis 0,75 mm²


All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

## GRENZWERTSCHALTER IN STANDARD AUSFÜHRUNG (Option /K1 bis /K3)

**Typ** : Induktiver Näherungsschalter SC2-N0 gem. DIN EN 60947-5-6
**Nennspannung** : 8 V DC
**Ausgangssinal** : ≤ 1 mA or ≥ 3 mA
**Hysterese** : < 0,5 mm

## GRENZWERTSCHALTER IN FAIL SAFE AUSFÜHRUNG (Option /K6 bis /K10)

**Typ** : Induktiver Näherungsschalter SJ2-SN; SJ2-S1N gem. DIN EN 60947-5-6
**Nennspannung** : 8 V DC
**Ausgangssinal** : ≤ 1 mA or ≥ 3 mA
**Hysterese** : < 0,5 mm

## ELEKTRISCHER ANSCHLUSS (Option /K1 bis /K10)

**Typ** : Quickon
**Kabeldurchmesser** : 4 – 6 mm
**Max. Leiterquerschnitt** : Ø 0,34 bis 0,75 mm²

## HYSTERESE DER GRENZWERTSCHALTER

**Min-Kontakt / Max-Kontakt**
- Zeigerbewegung ≈ 0,8 mm
- Schwebekörperbew. ≈ 0,8 mm

**Minimaler Abstand zwischen 2 Kontakten**
≈ 8 mm

## SPANNUNGSVERSORGUNG FÜR GRENZWERTSCHALTER (Option /W__)

**Typ** : gemäß DIN EN 50227 (NAMUR)
- KFA5-SR2-Ex*-W (115 V AC)
- KFA6-SR2-Ex*-W (230 V AC)
- KFD2-SR2-Ex*-W (24 V DC)
- KHA6-SH-Ex1 (115/230 V AC), Fail Safe, 1 Kanal
- KFD2-SH-Ex1 (24 V DC), Fail Safe, 1 Kanal

**Versorgungsspannung** : - 230 V AC ± 10%, 45-65 Hz
- 115 V AC ± 10%, 45-65 Hz
- 24 V DC ± 25%

**Relaisausgang** : 1 oder 2 potentialfreie Umschaltkontakt(e)
**Schaltvermögen** : max. 250 V AC, max. 2 A

**Hinweis:**
Wenn Fail-Safe Grenzwertschalter Option /K6 oder /K7 verwendet werden, sind Trennschaltverstärker Option /W2E oder /W4E notwendig.
Wenn Fail-Safe Grenzwertschalter Option /K8, /K9 oder /K10 verwendet werden, sind Trennschaltverstärker Option /W2F oder /W4F notwendig.

## SCHALTPEGEL FÜR GRENZWERTSCHALTER

**Tabelle 1 Min, Max und Min-Max- Grenzwertschalter in Standard Ausführung**

| | | Option /K1 | Option /K2 | Option /K3 |
|---|---|---|---|---|
| Funktion | Zeiger | Signal | Signal | Signal |
| | | SC2-N0 | SC2-N0 | SC2-N0 |
| MAX | über GW | ---- | 1 mA | 1 mA |
| | unter GW | ---- | 3 mA | 3 mA |
| | | | | |
| Funktion | Zeiger | Signal | Signal | Signal |
| | | SC2-N0 | SC2-N0 | SC2-N0 |
| MIN | über GW | 3 mA | ---- | 3 mA |
| | unter GW | 1 mA | ---- | 1 mA |
| Hinweis: GW = Grenzwert | | | | |

**Tabelle 2 Min, Max und Min-Max- Grenzwertschalter in Fail-Safe Ausführung**

| | | Option /K6 | Option /K7 | Option /K8 |
|---|---|---|---|---|
| Funktion | Zeiger | Signal | Signal | Signal |
| | | SJ2-SN | SJ2-SN | SJ2-SN |
| MAX | über GW | ---- | 1 mA | 1 mA |
| | unter GW | ---- | 3 mA | 3 mA |
| | Fail Safe | ---- | 1 mA | 1 mA |
| | | | | |
| Funktion | Zeiger | Signal | Signal | Signal |
| | | SJ2-SN | SJ2-SN | SJ2-SN |
| MIN | über GW | 3 mA | ---- | 3 mA |
| | unter GW | 1 mA | ---- | 1 mA |
| | Fail Safe | 1 mA | ---- | 1 mA |
| Hinweis: GW = Grenzwert | | | | |

**Tabelle 3 Min-Min- Grenzwertschalter in Fail-Safe Ausführung**

| | | Option /K9 |
|---|---|---|
| Funktion | Zeiger | Signal |
| | | SJ2-S1N |
| MIN | über GW | 3 mA |
| | unter GW | 1 mA |
| | Fail Safe | 1 mA |
| | | |
| Funktion | Zeiger | Signal |
| | | SJ2-SN |
| MIN | über GW | 3 mA |
| | unter GW | 1 mA |
| | Fail Safe | 1 mA |
| Hinweis: GW = Grenzwert | | |

**Tabelle 4 Max-Max- Grenzwertschalter in Fail-Safe Ausführung**

| | | Option /K10 |
|---|---|---|
| Funktion | Zeiger | Signal |
| | | SJ2-SN |
| MAX | über GW | 1 mA |
| | unter GW | 3 mA |
| | Fail Safe | 1 mA |
| | | |
| Funktion | Zeiger | Signal |
| | | SJ2-S1N |
| MAX | über GW | 1 mA |
| | unter GW | 3 mA |
| | Fail Safe | 1 mA |
| Hinweis: GW = Grenzwert | | |

All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

## REGLER (Option /R1 und /R3)

Differenzdruckregler werden eingesetzt, um bei schwankendem Betriebsdruck einen konstanten Durchfluss zu erhalten.
Sie sind keine Druckreduzierventile.

- **Der Regler /R1** wird für Flüssigkeiten mit variablen Vor- oder Nachdruck und für Gase mit variablen Vordruck und konstanten Gegendruck verwendet.
- **Der Regler /R3 ist** nur für Gase mit schwankendem Nachdruck einsetzbar.

Max. Durchfluss für Flüssigkeit : 100 l/h
Max. Durchfluss für Gase : 3250 l/h
Max. Druck : 25 bar
Erforderlicher Differenzdruck : >400 mbar
Temperaturbereich : -25°C bis +80°C
Werkstoffe :
Tabelle 5

| | Gehäuse | Membran | Federn |
|---|---|---|---|
| R1 / R3 | CrNi-Stahl | PTFE | CrNi-Stahl |

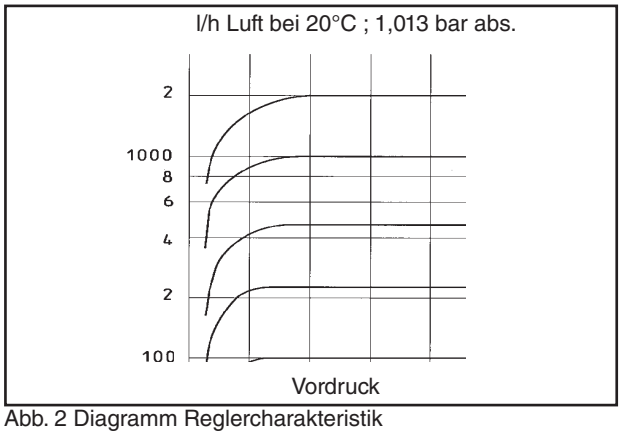



Abb. 2 Diagramm Reglercharakteristik

## ÜBEREINSTIMMUNG MIT IEC 61508

**RAKD mit lokaler Anzeige und Standard oder Fail Safe Grenzwertschalter (RAKD[][]-[][]SS-[][][][][]-T[][]NNN/K1…K10):**
Geeignet für den Einsatz in Sicherheits-Funktionen bis einschließlich SIL2.
**RAKD mit Ventil und Regler mit lokaler Anzeige und Standard oder Fail Safe Grenzwertschalter (RAKD[][]-[][]SS-[][]V[][]-T[][]NNN/R[]/K1…K10):**
Geeignet für den Einsatz in Sicherheits-Funktionen bis einschließlich SIL1.
Zuverlässigkeit von Daten auf Anfrage erhältlich in FMEDA Bericht.

## ÜBEREINSTIMMUNG MIT ISO 13849

Für Sicherheitsparameter gemäß ISO 13849-2 siehe FMEDA Bericht.

## METROLOGISCHE BESTIMMUNGEN IN GUS UND EAC LÄNDERN

Russland, Kasachstan, Usbekistan, Ukraine und Weissrussland sind Mitglieder der GUS.
RAKD hat das “Pattern Approval Certificate of Measuring Instruments” und ist als Messinstrument in Russland, Kasachstan und Usbekistan, registriert.
Option /QR1 ist für Russland.
Option /QR2 ist für Kasachstan .
Option /QR3 ist für Usbekistan.
Für die Ukraine ist das Kalibrierzertifikat von Rota Yokogawa ausreichend. Deshalb gibt es hierfür keine separate Option.
Für Weissrussland hat Rota Yokogawa kein “Pattern Approval Certificate”, das bedeutet, das Geräte, die eine primäre Bestätigung benötigen, in Weissrussland bei speziellen Prüfstellen kalibriert werden müssen. Deshalb gibt es auch hierfür keine separate Option.

Russland, Kasachstan und Weissrussland gehören zum EAC Raum.
Für den Export in GUS-Staaten wenden Sie sich bitte an Ihre Yokogawa Vertretung.


All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

# EXPLOSIONSGESCHÜTZTE AUSFÜHRUNGEN

## RAKD mit ATEX- Zertifizierung (Option /KS1)

Eigensicher „ia“ gemäß EN 60079-11 gemäß
EG-Baumusterprüfbescheinigung KEMA 00ATEX 1037X

**Explosionsschutz** :

Ex ia II T6; Gruppe II ; Kategorie 2G

**Geräteparameter** :

Tabelle 6

| | Strom-aus-gang | Impuls-aus-gang | Grenz-wert-schalter Typ 2 /K1.../K3 | Grenz-wert-schalter Typ 3 /K1.../K3 | Grenz-wert-schalter Typ 2 /K6.../K8 | Grenz-wert-schalter Typ 3 /K6.../K8 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ui [V] | 30 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Ii[ mA] | 100 | 20 | 25 | 52 | 25 | 52 |
| Pi [mW] | 750 | 64 | 64 | 169 | 64 | 169 |
| Li [mH] | 0,73 | 0 | 0,15 | 0,15 | 0,1 | 0,1 |
| Ci [nF] | 2.4 | 0 | 150 | 150 | 30 | 30 |

**Temperaturspezifikation** :

Tabelle 7

| Konfiguration | Max. Umgebungs-temperatur | Max. Prozess temperatur | Temperatur-klasse |
|---|---|---|---|
| Messumformer 4-20mA / Impuls | 65°C | 65°C | T6 |
| | 50°C | 80°C | |
| | 45°C | 100°C | T5 |
| | 38°C | 135°C | T4 |
| Grenzwertschalter Typ 2 | 65°C | 65°C | T6 |
| | 80°C | 80°C | T5 |
| | 59°C | 100°C | |
| | 100°C | 100°C | T4 |
| | 73°C | 135°C | |
| Grenzwertschalter Typ 3 | 24°C | 65°C | T6 |
| | 37°C | 80°C | T5 |
| | 34°C | 100°C | |
| | 57°C | 80°C | T4 |
| | 54°C | 100°C | |
| | 48°C | 135°C | |

Wenn ein elektronischer Messumformer mit Grenzwertschaltern kombiniert wird, wird die Temperaturklasse durch die am meisten einschränkende Kombination der maximalen Umgebungstemperatur und der maximalen Prozess-temperatur bestimmt.
Beschreibung der Grenzwertschalter Typ 2 und 3 siehe ATEX Zertifikate von Pepperl & Fuchs:
- PTB 99 ATEX 2219X ( SC2-NO) für /K1 bis /K3
- PTB 00 ATEX 2049X (SJ2-S.N) für /K6 bis /K10

## RAKD “non incendive” (0ption /KN1)

Typ “n” (non incendive) gemäß EN 60079-15.

**Explosionsschutz :**

Ex nL IIC T6 Schutzart „nL”; Gruppe II ; Kategorie 3G

**Staub Explosionsschutz :**

Ex II 3D; Gruppe II ; Kategorie 3D
Max. Oberflächentemperatur : 80°C

**Geräteparameter** :

siehe Tabelle 6

**Temperaturspezifikation** :

siehe Tabelle 7

## RAKD ATEX- eigensicher „ic“ (Option /KS3)

**Explosionsschutz** :

Ex ic IIC T6 Gc; Gruppe II ; Kategorie 3G

**Geräteparameter** :

siehe Tabelle 6

**Temperaturspezifikation** :

siehe Tabelle 7

## RAKD mit IECEx- Zertifizierung (Option /ES1)

**Zertifikat:**

IECEx DEK 12.0003X

**Explosionsschutz** :

Ex ia II T6 ... T4 Gb; Gruppe II ; Kategorie 2G

**Geräteparameter** :

Tabelle 8

| | Strom-aus-gang | Impuls-aus-gang | Grenz-wert-schalter Typ 2 /K1../K3 | Grenz-wert-schalter Typ 3 /K1../K3 | Grenz-wert-schalter Typ 2 /K6.../K8 | Grenz-wert-schalter Typ 3 /K6.../K8 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ui [V] | 30 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Ii[ mA] | 100 | 20 | 25 | 52 | 25 | 52 |
| Pi [mW] | 750 | 64 | 64 | 169 | 64 | 169 |
| Li [mH] | 0,73 | 0 | 0,15 | 0,15 | 0,1 | 0,1 |
| Ci [nF] | 2.4 | 0 | 150 | 150 | 30 | 30 |

**Temperaturspezifikation** :

Tabelle 9

| Konfiguration | Max. Umgebungs-temperatur | Max. Prozess temperatur | Temperatur-klasse |
|---|---|---|---|
| Messumformer 4-20mA / Impuls | 65°C | 65°C | T6 |
| | 50°C | 80°C | |
| | 45°C | 100°C | T5 |
| | 38°C | 135°C | T4 |
| Grenzwertschalter Typ 2 | 65°C | 65°C | T6 |
| | 80°C | 80°C | T5 |
| | 59°C | 100°C | |
| | 100°C | 100°C | T4 |
| | 73°C | 135°C | |
| Grenzwertschalter Typ 3 | 24°C | 65°C | T6 |
| | 37°C | 80°C | T5 |
| | 34°C | 100°C | |
| | 57°C | 80°C | T4 |
| | 54°C | 100°C | |
| | 48°C | 135°C | |

Wenn ein elektronischer Messumformer mit Grenzwertschaltern kombiniert wird, wird die Temperaturklasse durch die am meisten einschränkende Kombination der maximalen Umgebungstemperatur und der maximalen Prozess-temperatur bestimmt.
Beschreibung der Grenzwertschalter Typ 2 und 3 siehe IECEx Zertifikate von Pepperl & Fuchs:
- IECEx PTB 11.0091X ( SC2-NO) für /K1 bis /K3
- IECEx PTB 11.0092X (SJ2-S.N) für /K6 bis /K10

All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

## RAKD IECEx- eigensicher „ic“ (Option /ES3)

**Explosionsschutz** :
Ex ic IIC T6 Gc; Gruppe II ; Kategorie 3G

**Geräteparameter** :
siehe Tabelle 8

**Temperaturspezifikation** :
siehe Tabelle 9

## RAKD mit NEPSI- Zertifizierung “eigensicher” (China) ( Option /NS1) :

**Zertifikat :**
GYJ101552

**Ausgangssignal :**
4–20 mA

**Explosionsschutz :**
Ex ia IIC T5/T6

**Max. Umgebungstemperatur :**
65°C

**Grenzwertkontakte :**
Option /K1 bis /K8
Siehe Zertifikat NEPSI GYJ11.1505X

**Geräteparameter :**
Tabelle 10

| | Strom-aus-gang | Impuls-aus-gang | Grenz-wert-schalter Typ 2 /K1.../K3 | Grenz-wert-schalter Typ 3 /K1.../K3 | Grenz-wert-schalter Typ 2 /K6.../K8 | Grenz-wert-schalter Typ 3 /K6.../K8 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ui [V] | 30 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Ii[ mA] | 100 | 20 | 25 | 52 | 25 | 52 |
| Pi [mW] | 750 | 64 | 64 | 169 | 64 | 169 |
| Li [mH] | 0,73 | 0 | 0,15 | 0,15 | 0,1 | 0,1 |
| Ci [nF] | 2.4 | 0 | 150 | 150 | 30 | 30 |

**Temperaturspezifikation** :
Tabelle 11

| Max. ambient temperature | Max. process temperature | Temperature class |
|---|---|---|
| 65°C | 65°C | T6 |
| 50°C | 80°C | T6 |
| 45°C | 95°C | T5 |

Beschreibung der Grenzwertschalter Typ 2 und 3 siehe ATEX Zertifikate von Pepperl & Fuchs:
- PTB 99 ATEX 2219X ( SC2-NO) für /K1 bis /K3
- PTB 00 ATEX 2049X (SJ2-S.N) für /K6 bis /K10

## RAKD mit PESO- Zulassung (Indien)

Es muss Option /KS1 gewählt werden. Das PESO- Zertifikat ist bei Ihrem Yokogawa Vertriebsbüro verfügbar.

## RAKD mit KOSHA- Zulassung (Korea)

Es muss Option /ES1 gewählt werden.
Daten wie IECEx- Version.

## RAKD mit EAC- Zertifizierung “eigensicher” (Russland, Weissrussland, Kasachstan) (Option /GS1)

**Zertifikat :**
RU C-DE.ГБО8.B.00317

**Ausgangssignal :**
4–20 mA / Impulsausgang / Grenzwertschalter

**Explosionsschutz :**
Ex ia IIC T6 ... T4 Gb

**Geräteparameter :**
Tabelle 12

| | Strom-aus-gang | Impuls-aus-gang | Grenz-wert-schalter Typ 2 /K1.../K3 | Grenz-wert-schalter Typ 3 /K1.../K3 | Grenz-wert-schalter Typ 2 /K6.../K8 | Grenz-wert-schalter Typ 3 /K6.../K8 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ui [V] | 30 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Ii[ mA] | 100 | 20 | 25 | 52 | 25 | 52 |
| Pi [mW] | 750 | 64 | 64 | 169 | 64 | 169 |
| Li [mH] | 0,73 | 0 | 0,15 | 0,15 | 0,1 | 0,1 |
| Ci [nF] | 2.4 | 0 | 150 | 150 | 30 | 30 |

**Temperaturspezifikation** :
Tabelle 13

| Konfiguration | Max. Umgebungs-temperatur | Max. Prozess temperatur | Temperatur-klasse |
|---|---|---|---|
| Messumformer 4-20mA / Impuls | 65°C | 65°C | T6 |
| | 50°C | 80°C | |
| | 45°C | 100°C | T5 |
| | 38°C | 135°C | T4 |
| Grenzwertschalter Typ 2 | 65°C | 65°C | T6 |
| | 80°C | 80°C | T5 |
| | 59°C | 100°C | |
| | 100°C | 100°C | T4 |
| | 73°C | 135°C | |
| Grenzwertschalter Typ 3 | 24°C | 65°C | T6 |
| | 37°C | 80°C | T5 |
| | 34°C | 100°C | |
| | 57°C | 80°C | T4 |
| | 54°C | 100°C | |
| | 48°C | 135°C | |


All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

### Eigensichere und Staub Ex Grenzwertkontakte mit ATEX- Zertifizierung (nur Anzeige -T mit Option /K1 bis /K10) (Option /KS2) :

**Zertifikat :**
- PTB 99 ATEX 2219X ( SC2-NO) (/K1 bis /K3)
- PTB 00 ATEX 2049X (SJ 2-S.N) (/K6 bis /K8)
- ZELM 03 ATEX 0128X (Staub Ex)

**Gas - Explosionsschutz :**
EEx ia IIC T6, Gruppe II, Kategorie 2G

**Staub - Explosionsschutz :**
Ex iaD 20 T 108 °C, Gruppe II , Kategorie 1D
Max. Oberflächentemperatur : T108°C

**Geräteparameter :**
siehe Zertifikat

### Grenzwertschalter, eigensicher / non incendive mit FM- Zertifikat (USA) (Option /K1 .. /K10 mit /FS1) :

**Explosionsschutz :**
IS : Cl. I, II, III, Div. 1, Gp. ABCDEFG, T6, Ta = 60°C,
NI : Cl. I, Div. 2, Gp. ABCD, T5, Ta = 50°C
Cl. II, Div. 1, Gp. EFG
Cl. III, Div. 1

**Geräteparameter**
siehe FM-Control Drawing 116-0165 für IS
siehe FM-Control Drawing 116-0155 für NI

### Grenzwertschalter, eigensicher mit CSA- Zertifikat (Kanada) (Option /K1 .. /K3 mit /CS1) :

**Explosionsschutz :**
IS : Cl. I, II, III, Div. 1, Gp. ABCDEFG, T6, Ta = 60°C,
NI : Cl. I, Div. 2, Gp. ABCD, T5, Ta = 50°C

**Geräteparameter**
siehe Zeichnung 116-0047

### Spannungsversorgung für den eigensicheren elektronischen Messumformer (Option /UT)

**Typ :**
Eigensichere Spannungsversorgung mit galvanisch getrenntem Eingang und Ausgang
- RN221N-B1, HART- kompatibel

**Zertifikat :**

| | |
|---|---|
| ATEX: | PTB 00 ATEX 2018 |
| IECEx: | PTB06.0089 |
| NEPSI: | GYJ06495 |

**Versorgungsspannung :**
20 ... 250 V DC / AC 50/60 Hz

**Max. Lastwiderstand :**
700 Ω

**Ausgangssignal :**
4 – 20 mA

**Steuerkreis :**
Eigensicher [Ex ia] IIC; Gruppe II Kategorie (1)GD

**Geräteparameter :**
siehe Abb. 5

### SPANNUNGSVERSORGUNG FÜR EIGENSICHERE GRENZWERTSCHALTER (Option /W_)

**Typ** : gemäß DIN EN 50227 (NAMUR)
- KFA5-SR2-Ex*-W (115 V AC)
- KFA6-SR2-Ex*-W (230 V AC)
- KFD2-SR2-Ex*-W (24 V DC)
- KHA6-SH-Ex1 (115/230 V AC), Fail Safe, 1 Kanal
- KFD2-SH-Ex1 (24 V DC), Fail Safe, 1 Kanal

**Zertifikate :**

| | | |
|---|---|---|
| - KFA5-SR2-Ex*-W: | ATEX | : PTB 00 ATEX 2081 |
| | CSA | : 1029981 (LR 36087-19) |
| | FM | : ID 3011578 |
| | IECEx | : PTB11.0031 |
| | PESO | : P333188/1 |
| | KOSHA | : 2009-BO-0157 |
| - KFA6-SR2-Ex*-W: | ATEX | : PTB 00 ATEX 2081 |
| | CSA | : 1029981 (LR 36087-19) |
| | FM | : ID 3011578 |
| | IECEx | : PTB11.0031 |
| | PESO | : P333188/1 |
| | KOSHA | : 2009-BO-0157 |
| - KHA6-SH-Ex1: | ATEX | : PTB 00 ATEX 2043 |
| - KFD2-SR2-Ex*-W: | ATEX | : PTB 00 ATEX 2080 |
| | CSA | : 1029981 (LR 36087-19) |
| | FM | : ID 3011578 |
| | IECEx | : PTB11.0034 |
| | PESO | : P333188/2 |
| | KOSHA | : 2009-BO-0157 |
| | NEPSI | : GYJ12.1081 |
| - KFD2-SH-Ex1: | ATEX | : PTB 00 ATEX 2042 |
| | NEPSI | : GYJ091350 |

**Geräteparameter :** siehe Abb. 5 (ATEX) und Zertifikat

**Versorgungsspannung :**
- 230 V AC ± 10%, 45-65Hz
- 115 V AC ± 10%, 45-65Hz
- 24 V DC ± 25%

**Relaisausgang :** 1 oder 2 potentialfreie(r) Umschaltkontakt(e)
**Schaltvermögen** : max. 250 V AC, max. 2 A
**Steuerkreis (ATEX)** : eigensicher [Ex ia] IIC; Gruppe II; Kategorie (1) GD

All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

# 7.3 Abmessungen und Gewichte

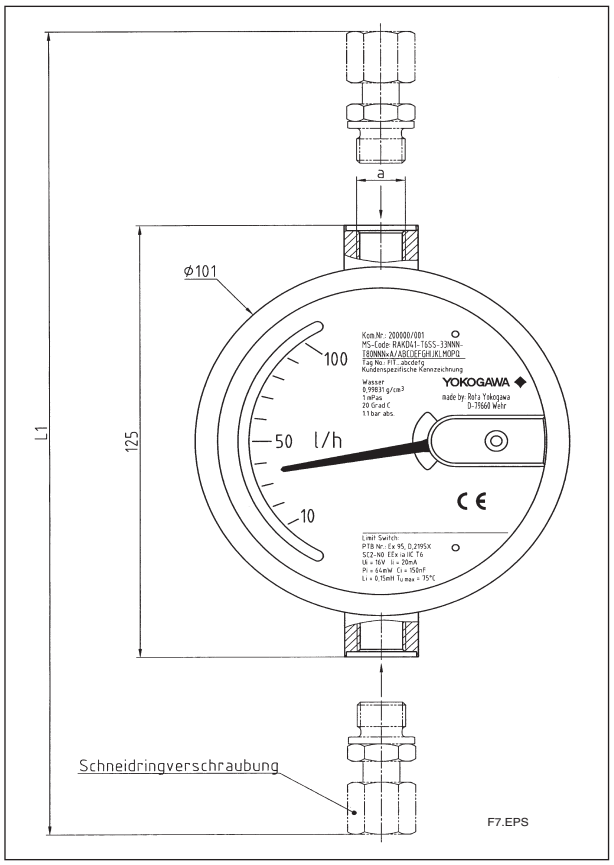



**Abb. 7-2 Ausführung ohne Ventil**

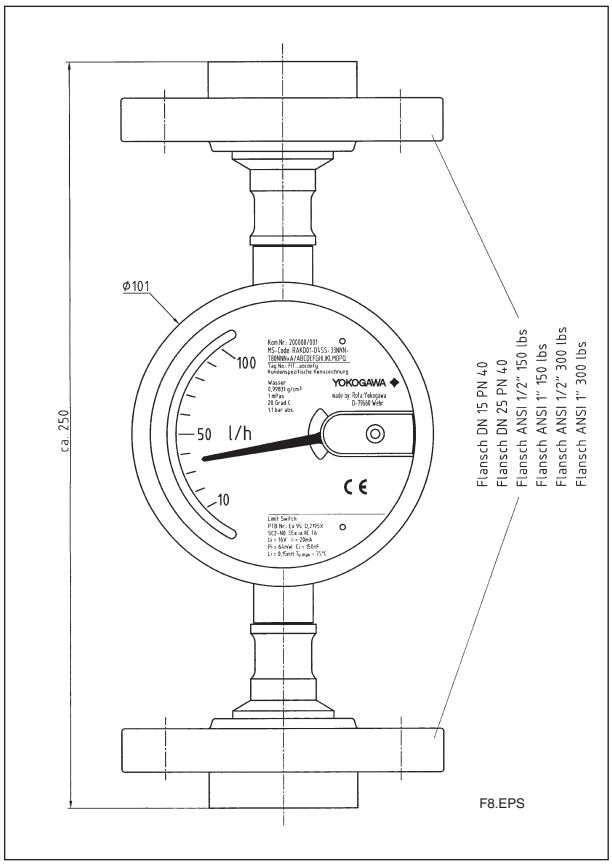



**Abb. 7-3 Ausführung mit Flanschanschluss**

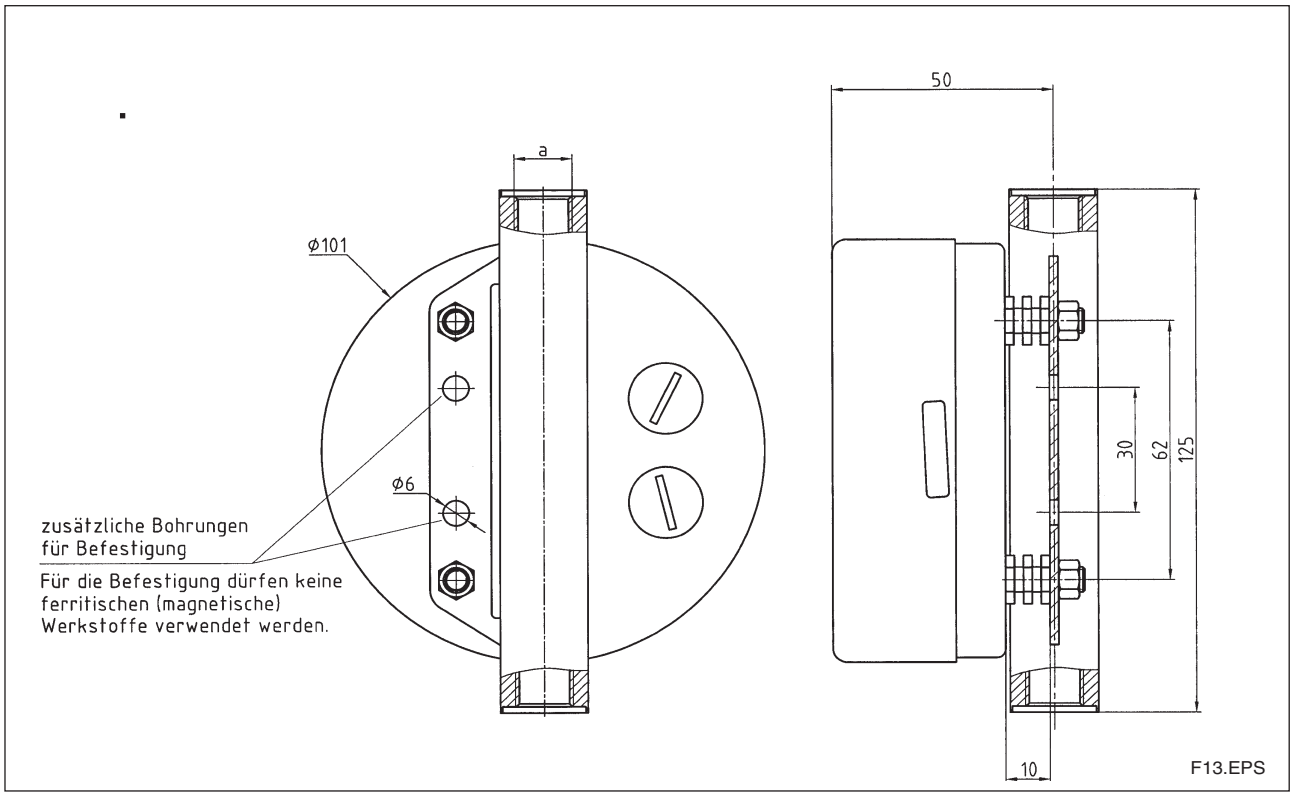



**Abb. 7-4 Rückansicht mit Befestigung**


All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

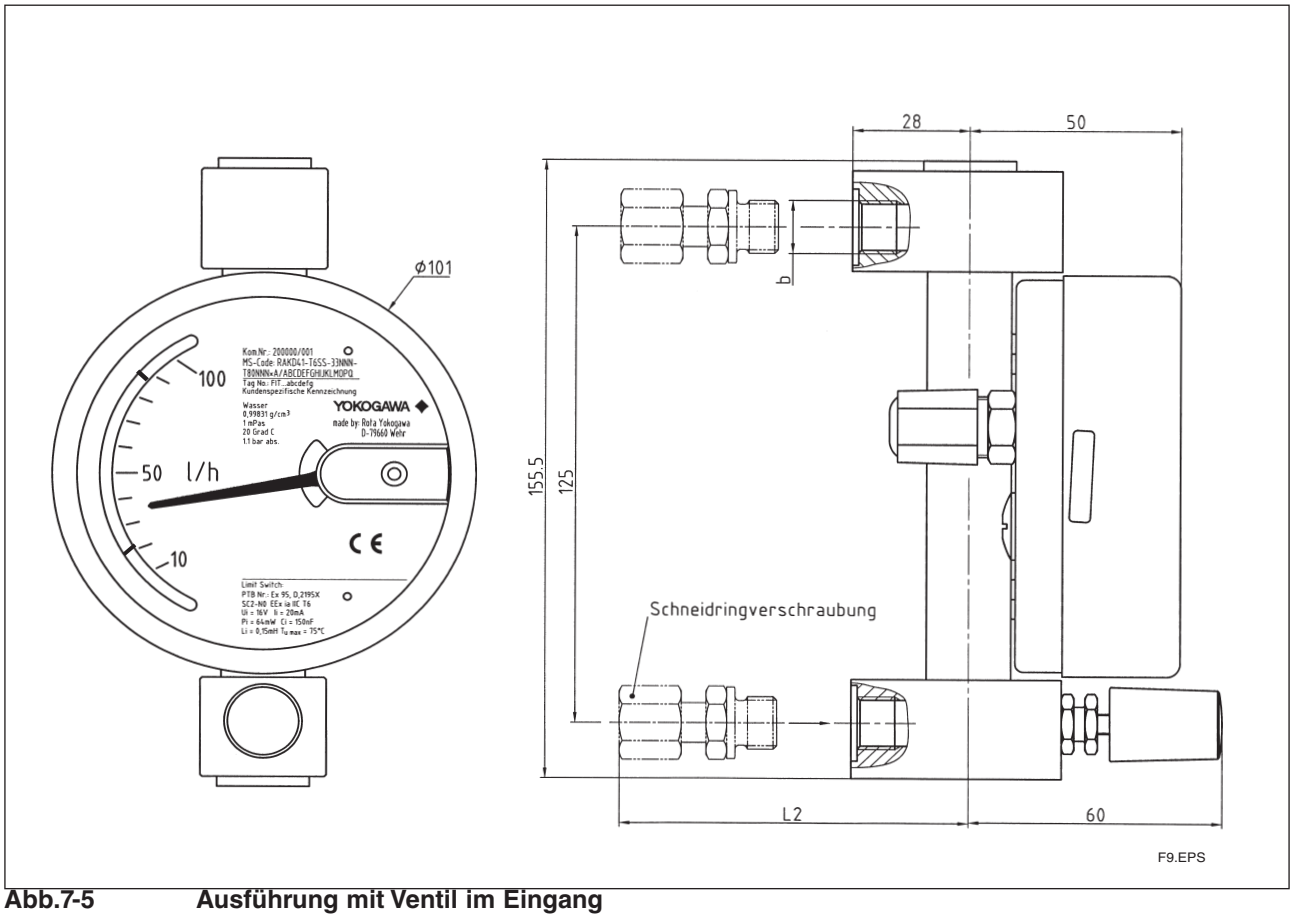



**Abb.7-5 Ausführung mit Ventil im Eingang**

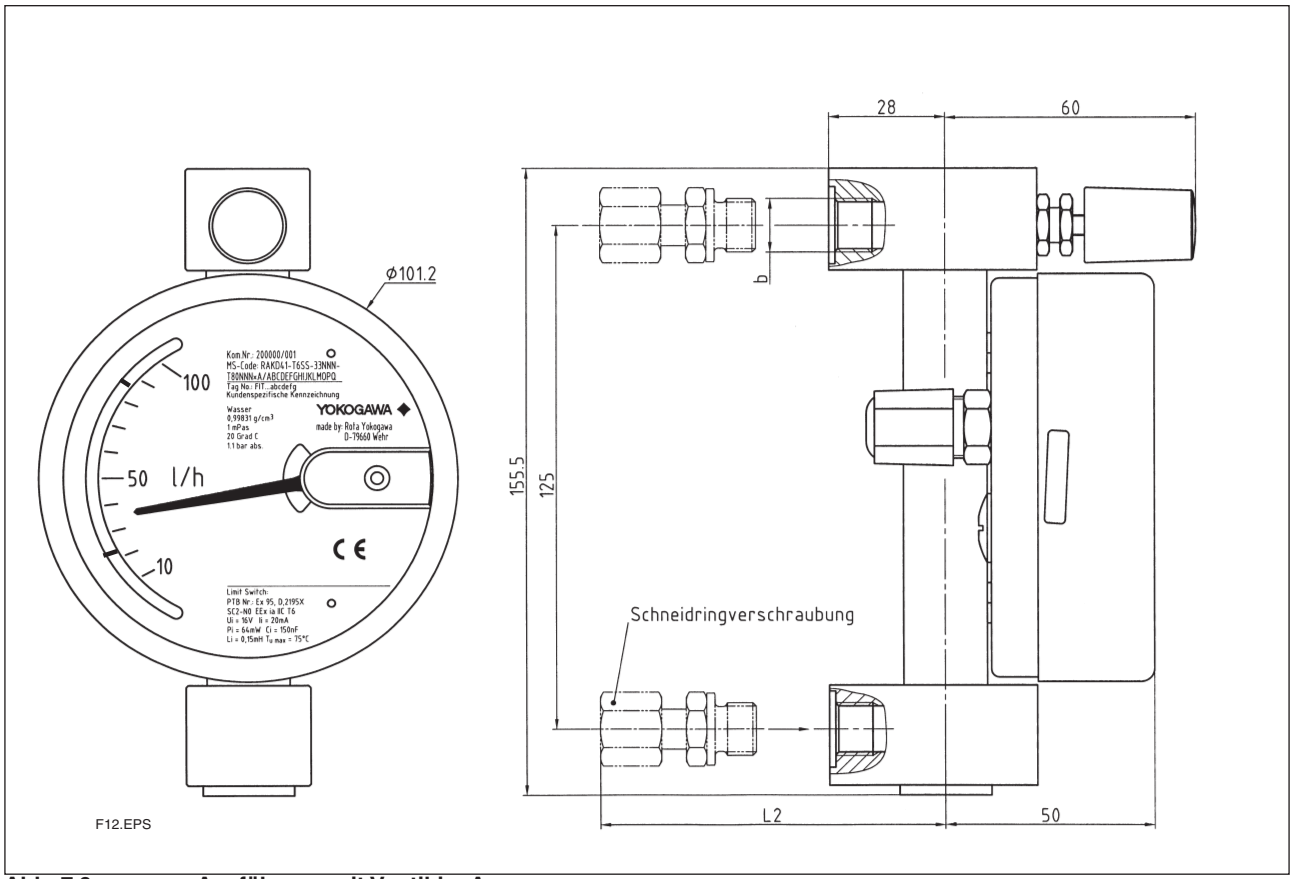



**Abb. 7-6 Ausführung mit Ventil im Ausgang**

All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

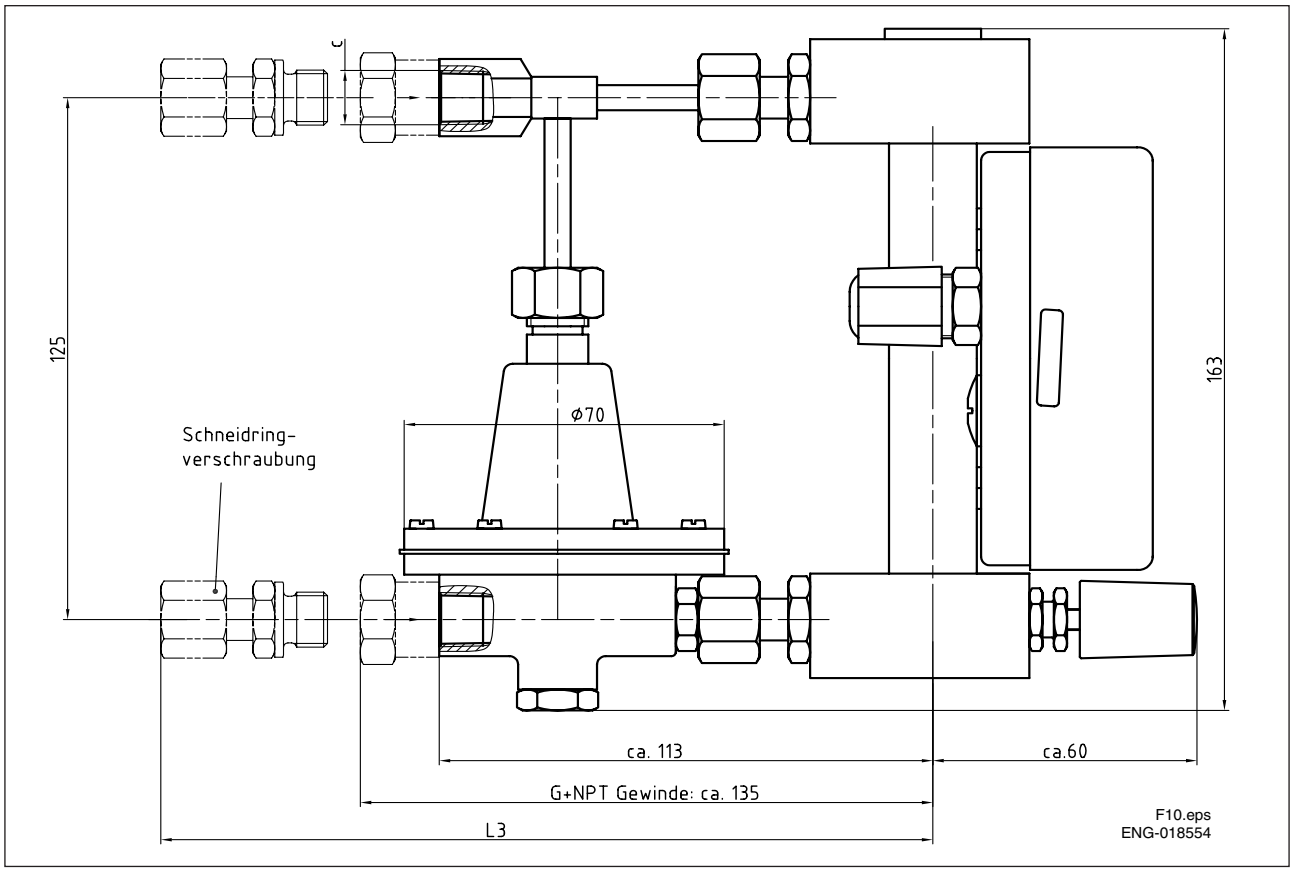



**Abb. 7-7 Ausführung mit Ventil im Eingang und Vordruckregler**

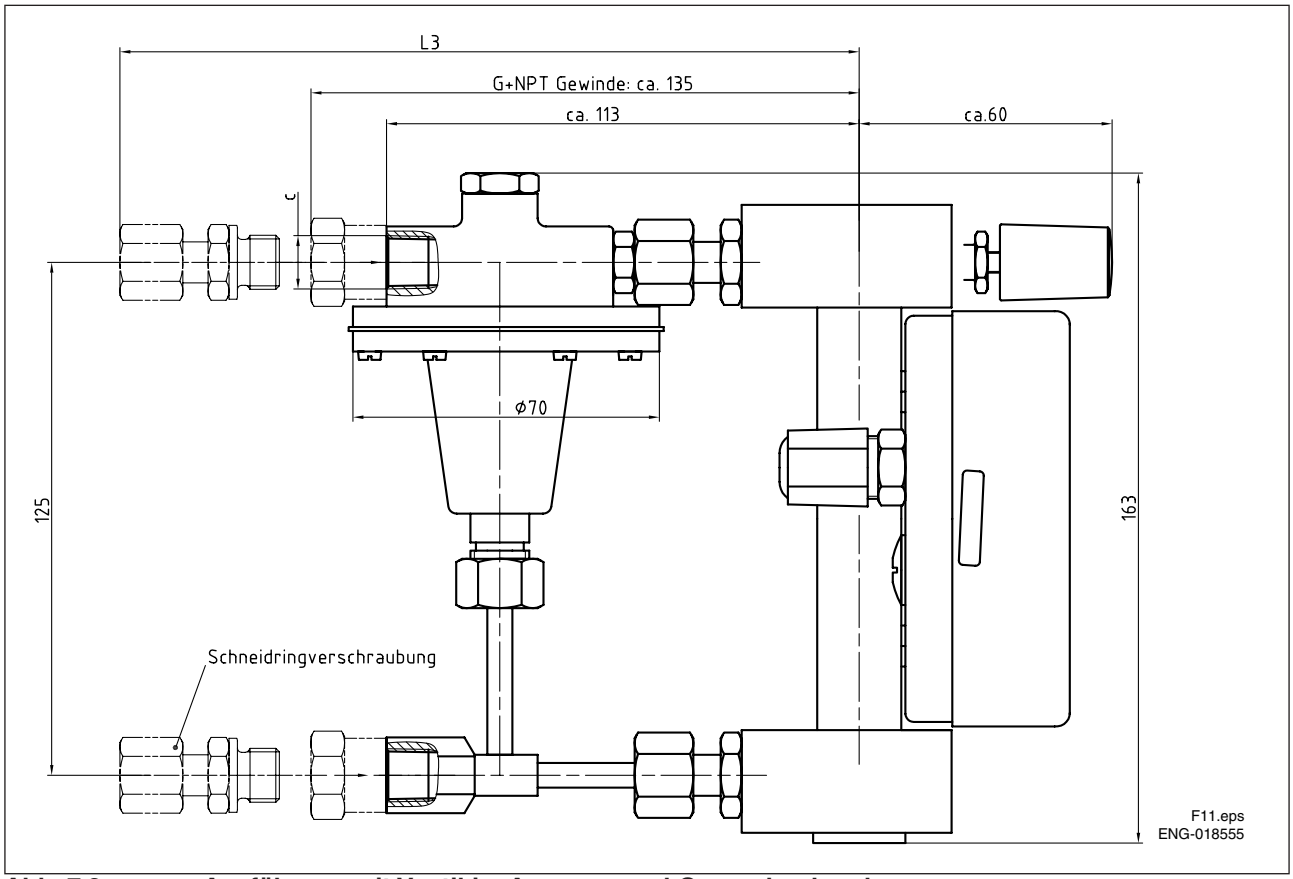



**Abb. 7-8 Ausführung mit Ventil im Ausgang und Gegendruckregler**


All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

## ANSCHLUSSTYPEN

**TABELLE 7-12**

| Maß | a | | b | c |
|---|---|---|---|---|
| | Konus 31-51 | Konus 52-53 | Konus 31-53 | Konus 31-51 |
| Gewinde | G 1/4 | G 3/8 | G 1/4 | G 1/4 |
| | 1/4 NPT | 3/8 NPT | 1/4 NPT | 1/4 NPT |

## ANSCHLUSSABHÄNGIGE EINBAULÄNGEN

**TABELLE 7-13**

| | | L1 | | L2 | L3 |
|---|---|---|---|---|---|
| Prozessanschluss | Mass | Konus 31-51 | Konus 52-53 | Konus 31-53 | Konus 31-51 |
| Schneidringver-schraubung | 6 mm | 178 mm | ------ | 54,5 mm | 164 mm |
| | 8 mm | 172 mm | ------ | 51,5 mm | 161 mm |
| | 10 mm | 174 mm | ------ | 52,5 mm | 162 mm |
| | 12 mm | 174 mm | 177 mm | 52,5 mm | 162 mm |
| Schlauchtülle | 6 mm | 182 mm | ------ | 56,5 mm | 166 mm |
| | 8 mm | 182 mm | ------ | 56,5 mm | 166 mm |

## GEWICHTE

**TABELLE 7-14**

| | ohne ventil | mit Ventil | mit Regler |
|---|---|---|---|
| Gewicht | ca. 600g | ca. 1000g | ca. 1800g |

All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

# 7.4 Temperaturkurven

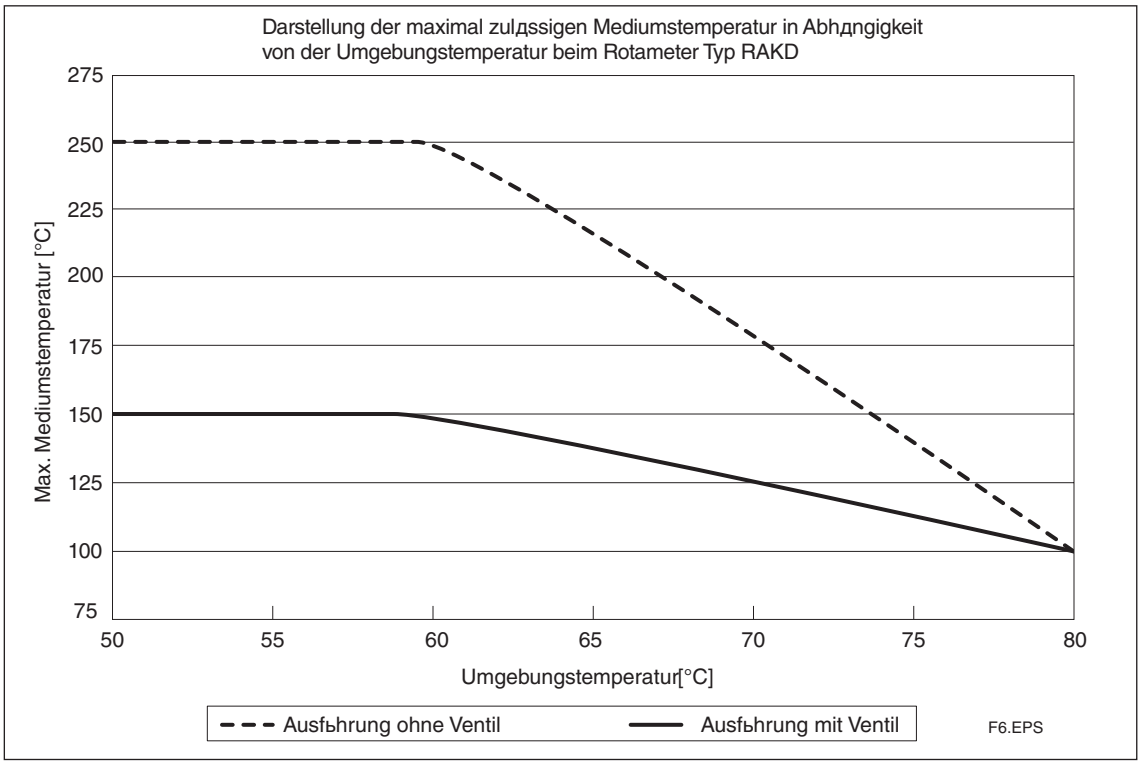



**Abb. 7-9**

Für die Option /KS1 und /KN1 gelten für die jeweilige Temperaturklasse die in Abb. 5 und in Tabelle 7 angegebenen Maximalwerte für Umgebungs- und Mediumstemperatur.
Für die Option /ES1 gelten für die jeweilige Temperaturklasse die in Abb. 5 und in Tabelle 9 angegebenen Maximalwerte für Umgebungs- und Mediumstemperatur.
Für die Option /NS1 gelten für die jeweilige Temperaturklasse die in Abb. 5 und in Tabelle 11 angegebenen Maximalwerte für Umgebungs- und Mediumstemperatur.

Minimale Umgebungstemperatur ist -25°C. Niedrigere Temperaturen auf Anfrage.


All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

# 8. Explosionsgeschützte Ausführungen

This is only applicable to the countries in European Union.

GB
All instruction manuals for ATEX Ex related products are available in English, German and French. Should you require Ex related instructions in your local language, you are to contact your nearest Yokogawa office or representative.

DK
Alle brugervejledninger for produkter relateret til ATEX Ex er tilgængelige på engelsk, tysk og fransk. Skulle De ønske yderligere oplysninger om håndtering af Ex produkter på eget sprog, kan De rette henvendelse herom til den nærmeste Yokogawa afdeling eller forhandler.

I
Tutti i manuali operativi di prodotti ATEX contrassegnati con Ex sono disponibili in inglese, tedesco e francese. Se si desidera ricevere i manuali operativi di prodotti Ex in lingua locale, mettersi in contatto con l'ufficio Yokogawa più vicino o con un rappresentante.

E
Todos los manuales de instrucciones para los productos antiexplosivos de ATEX están disponibles en inglés, alemán y francés. Si desea solicitar las instrucciones de estos artículos antiexplosivos en su idioma local, deberá ponerse en contacto con la oficina o el representante de Yokogawa más cercano.

NL
Alle handleidingen voor producten die te maken hebben met ATEX explosiebeveiliging (Ex) zijn verkrijgbaar in het Engels, Duits en Frans. Neem, indien u aanwijzingen op het gebied van explosiebeveiliging nodig hebt in uw eigen taal, contact op met de dichtstbijzijnde vestiging van Yokogawa of met een vertegenwoordiger.

SF
Kaikkien ATEX Ex -tyyppisten tuotteiden käyttöhjeet ovat saatavilla englannin-, saksan- ja ranskankielisinä. Mikäli tarvitsette Ex -tyyppisten tuotteiden ohjeita omalla paikallisella kielellännne, ottakaa yhteyttä lähimpään Yokogawa-toimistoon tai -edustajaan.

P
Todos os manuais de instruções referentes aos produtos Ex da ATEX estão disponíveis em Inglês, Alemão e Francês. Se necessitar de instruções na sua língua relacionadas com produtos Ex, deverá entrar em contacto com a delegação mais próxima ou com um representante da Yokogawa.

F
Tous les manuels d'instruction des produits ATEX Ex sont disponibles en langue anglaise, allemande et française. Si vous nécessitez des instructions relatives aux produits Ex dans votre langue, veuillez bien contacter votre représentant Yokogawa le plus proche.

D
Alle Betriebsanleitungen für ATEX Ex bezogene Produkte stehen in den Sprachen Englisch, Deutsch und Französisch zur Verfügung. Sollten Sie die Betriebsanleitungen für Ex-Produkte in Ihrer Landessprache benötigen, setzen Sie sich bitte mit Ihrem örtlichen Yokogawa-Vertreter in Verbindung.

S
Alla instruktionsböcker för ATEX Ex (explosionssäkra) produkter är tillgängliga på engelska, tyska och franska. Om Ni behöver instruktioner för dessa explosionssäkra produkter på annat språk, skall Ni kontakta närmaste Yokogawakontor eller representant.

GR
Όλα τα εγχειρίδια λειτουργίας των προϊόντων με ATEX Ex διατίθενται στα Αγγλικά, Γερμανικά και Γαλλικά. Σε περίπτωση που χρειάζεστε οδηγίες σχετικά με Ex στην τοπική γλώσσα παρακαλούμε επικοινωνήστε με το πλησιέστερο γραφείο της Yokogawa ή αντιπρόσωπο της.

SK
Všetky návody na obsluhu pre prístroje s ATEX Ex sú k dispozícii v jazyku anglickom, nemeckom a francúzskom. V prípade potreby návodu pre Ex-prístroje vo Vašom národnom jazyku, skontaktujte prosím miestnu kanceláriu firmy Yokogawa.

CZ
Všechny uživatelské příručky pro výrobky, na něž se vztahuje nevýbušné schválení ATEX Ex, jsou dostupné v angličtině, němčině a francouzštině. Požadujete-li pokyny týkající se výrobků s nevýbušným schválením ve vašem lokálním jazyku, kontaktujte prosím vaši nejbližší reprezentační kancelář Yokogawa.

LT
Visos gaminiø ATEX Ex kategorijos Eksploatavimo instrukcijos teikiami anglø, vokieèiø ir prancûzø kalbomis. Norëdami gauti prietaisø Ex dokumentacijà kitomis kalbomis susisiekite su artimiausiu bendrovës "Yokogawa" biuru arba atstovu.

LV
Visas ATEX Ex kategorijas izstrâdâjumu Lietoðanas instrukcijas tiek piegâdâtas angïu, vâcu un franèu valodâs. Ja vçlaties saòemt Ex ierîèu dokumentâciju citâ valodâ, Jums ir jâsazinâs ar firmas Jokogava (Yokogawa) tuvâko ofisu vai pârstâvi.

EST
Kõik ATEX Ex toodete kasutamisjuhendid on esitatud inglise, saksa ja prantsuse keeles. Ex seadmete muukeelse dokumentatsiooni saamiseks pöörduge lähima lokagava (Yokogawa) kontori või esindaja poole.

PL
Wszystkie instrukcje obsługi dla urządzeń w wykonaniu przeciwwybuchowym Ex, zgodnych z wymaganiami ATEX, dostępne są w języku angielskim, niemieckim i francuskim. Jeżeli wymagana jest instrukcja obsługi w Państwa lokalnym ję zyku, prosimy o kontakt z najbliższym biurem Yokogawy.

SLO
Vsi predpisi in navodila za ATEX Ex sorodni pridelki so pri roki v angliščini, nemščini ter francoščini. Èe so Ex sorodna navodila potrebna v vašem tukejnjem jeziku, kontaktirajte vaš najbliši Yokogawa office ili predstaunika.

H
Az ATEX Ex mûszerek gépkönyveit angol, német és francia nyelven adjuk ki. Amennyiben helyi nyelven kérik az Ex eszközök leírásait, kérjük keressék fel a legközelebbi Yokogawa irodát, vagy képviseletet.

BG
Всички упътвания за продукти от серията ATEX Ex се предлагат на английски, немски и френски език. Ако се нуждаете от упътвания за продукти от серията Ex на родния ви език, се свържете с най-близкия офис или представителство на фирма Yokogawa.

RO
Toate manualele de instructiuni pentru produsele ATEX Ex sunt in limba engleza, germana si franceza. In cazul in care doriti instructiunile in limba locala, trebuie sa contactati cel mai apropiat birou sau reprezentant Yokogawa.

M
Il-manwali kollha ta' l-istruzzjonijiet għal prodotti marbuta ma' ATEX Ex huma disponibbli bl-Ingliż, bil-Ġermaniż u bil-Franċiż. Jekk tkun teħtieġ struzzjonijiet marbuta ma' Ex fil-lingwa lokali tiegħek, għandek tikkuntattja lill-eqreb rappreżentan jew uffiċċju ta' Yokogawa.

All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

# 8.1 Allgemeines

**WARNUNG**

Um die Aufrechterhaltung der Eigensicherheit zu garantieren, ist es nicht zulässig, den elektronischen Messumformer oder die Grenzwertschalter zu reparieren oder zu verändern.

Der RAKD mit elektronischem Messumformer Typ -E als auch mit Grenzwertschalter (Option /K_) in Ausführung ist ein eigensicheres Gerät.

Der RAKD (Option /KS1) ist ATEX-zertifiziert zum Gebrauch in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 1 (Kategorie 2) und Zone 2 (Kategorie 3) zugelassen und zertifiziert. Es ist nicht genehmigt für Bereiche der Zone 0 (Kategorie 1). Die Klassifikationsbezeichnungen in Klammern entsprechen der EU-Vorschrift ATEX, 94/9/EG.

Der RAKD (Option /KS3) ist zum Gebrauch in explosionsgefährdeten Bereichen der Kategorie 3G zugelassen.

Die Grenzwertkontakte, aber nicht der elektronische Messumformer, sind ATEX Staub-Ex zertifiziert (Option /KS2).

Der RAKD mit Option /ES1 ist IECEx- zertifiziert zum Gebrauch in explosionsgefährdeten Bereichen EPL Gb.
Der RAKD mit Option /ES3 ist zum Gebrauch in explosionsgefährdeten Bereichen EPL Gc.

Der RAKD mit Option /FS1 ist FM- zertifiziertfür USA und Kanada zum Gebrauch in explosionsgefährdeten Bereichen Class I, Division 1, Groups A, B, C, D.

Der RAKD mit Option /NS1 ist NEPSI zertifiziert.
Der RAKD mit Option /US1 ist INMETRO zertifiziert.

Der RAKD muss an eine eigensichere, zertifizierte Spannungsversorgung mit maximaler Ausgangsspannung und Ausgangsleistung unterhalb der Maximalwerte des RAKD angeschlossen werden (siehe „Technische Daten", Kapitel 7). Die zusammengefasste interne Induktivität und Kapazität des RAKD und der Verbindungskabel muss unter der zulässigen externen Induktivität und Kapazität der Spannungsversorgung liegen. Entsprechend sind auch die Grenzwertschalter und der Impulsausgang an zertifizierte eigensichere Trennschaltverstärker anzuschließen. Die relevanten maximalen Sicherheitswerte sind jederzeit zu beachten. Spannungsversorgung und Trennschaltverstärker sind zugehörige Geräte und sind außerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs zu installieren.

Speziell bei hohen Medientemperaturen, beheizten Messrohren oder Wärmeeinstrahlung durch Wärmequellen ist sicherzustellen, dass die zulässige maximale Umgebungstemperatur des Messumformers nicht überschritten wird (siehe „Technische Daten", Kapitel 7).

Um die Eigensicherheit zu gewährleisten, ist die Reparatur oder Modifikation des Messumformers untersagt.


All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

# 8.2 RAKD mit ATEX-Zertifikat "Eigensicherheit" (/KS1)

## 8.2.1 Technische Daten

Gemäß EG-Baumusterprüfbescheinigung KEMA 00ATEX 1037X
Verwendete Normen:
- EN 60079-0: 2012
- EN 60079-11: 2012

Der RAKD mit elektronischem Messumformer und / oder Grenzwertkontakten ist ein ein eigensicheres Gerät. Das Gerät ist für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 1 (Kategorie 2) und Zone 2 (Kategorie 3) zertifiziert. Sie sind nicht zertifiziert für den Einsatz in Zone 0 (Kategorie 1). Die Klassifikationsbezeichnungen in Klammern entsprechen der EU-Vorschrift 94/9/EG (ATEX).

**Kennzeichnung gemäß EU-Vorschrift 94/9/EG (ATEX) :**

CE 0344 Ex II 2 G

**Daten des elektronischen Messumformers Typ -E :**
Explosionsschutz : Eigensicher Ex ia IIC T6 Gb
Umgebungstemperatur: -25°C ... +65°C
Sicherheitsrelevante Maximaldaten:
Versorgung (Stromausgang):

| | |
|---|---|
| Maximale Spannung: | $U_i$ = 30 V |
| Maximaler Strom: | $I_i$ = 100 mA |
| Maximale Leistung: | $P_i$ = 750 mW |
| Innere Induktivität: | $L_i$ = 0,73 mH |
| Innere Kapazität: | $C_i$ = 2,4nF |

Impulsausgang:

| | |
|---|---|
| Maximale Spannung: | $U_i$= 16 V |
| Maximaler Strom: | $I_i$ = 20 mA |
| Maximale Leistung: | $P_i$ = 64 mW |
| Innere Induktivität: | $L_i$ = 0 mH |
| Innere Kapazität: | $C_i$ = 0nF |

**Daten der Grenzwertkontakte :**
Explosionsschutz : Eigensicherheit Ex ia IIC T6 Gb
Sicherheitsrelevante Maximaldaten:

| | SC2-NO (/K1.../K3) | | SJ2-S.N (/K6.../K10) | |
|---|---|---|---|---|
| | Type 2 | Type 3 | Type 2 | Type 3 |
| Maximale Spannung: | $U_i$ = 16 V | 16 V | $U_i$ = 16 V | 16 V |
| Maximaler Strom: | $I_i$ = 25 mA | 52 mA | $I_i$ = 25 mA | 52 mA |
| Maximale Leistung: | $P_i$ = 64 mW | 169 mW | $P_i$ = 64 mW | 169 mW |
| Innere Induktivität: | $L_i$ = 0,15 mH | 0,15 mH | $L_i$ = 0,1 mH | 0,1 mH |
| Innere Kapazität: | $C_i$ = 150nF | 150nF | $C_i$ = 30nF | 30nF |

All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

**Temperaturspezifikation** :

Tabelle 8-1

| Konfiguration | Max. Umgebungstemperatur | Max. Prozesstemperatur | Temperatur- klasse |
|---|---|---|---|
| Messumformer 4-20mA / Impuls | 65°C | 65°C | T6 |
| | 50°C | 80°C | |
| | 45°C | 100°C | T5 |
| | 38°C | 135°C | T4 |
| Grenzwertschalter Typ 2 | 65°C | 65°C | T6 |
| | 80°C | 80°C | T5 |
| | 59°C | 100°C | |
| | 100°C | 100°C | T4 |
| | 73°C | 135°C | |
| Grenzwertschalter Typ 3 | 24°C | 65°C | T6 |
| | 37°C | 80°C | T5 |
| | 34°C | 100°C | |
| | 57°C | 80°C | T4 |
| | 54°C | 100°C | |
| | 48°C | 135°C | |

Wenn ein elektronischer Messumformer mit Grenzwertschaltern kombiniert wird, wird die Temperaturklasse durch die am meisten einschränkende Kombination der maximalen Umgebungstemperatur und der maximalen Prozesstemperatur bestimmt.
Beschreibung der Grenzwertschalter Typ 2 und 3 siehe ATEX Zertifikate von Pepperl & Fuchs:
- PTB 99 ATEX 2219X ( SC2-NO) für /K1 bis /K3
- PTB 00 ATEX 2049X (SJ2-S.N) für /K6 bis /K10

**Eigensichere Spannungsversorgung für den elektronischen Messumformer :**
Die Spannungsversorgung für den elektronischen Messumformer ist ein zugehöriges Betriebsmittel und muss außerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs installiert werden und deren maximalen sicherheitsrelevanten Maximalwerte für Spannung Strom und Leistung dürfen die des elektronischem Messumformers nicht überschreiten. Die zusammengefasste interne Induktivität und Kapazität des RAKD und der Verbindungskabel muss unter der zulässigen externen Induktivität und Kapazität der Spannungsversorgung liegen.
Zum Beispiel kann der Typ RN221N-B1 (Option /U__) mit dem Zertifikat PTB 00 ATEX 2018 verwendet werden.

**Eigensichere Spannungsversorgung für die Grenzwertkontakte :**
Die Spannungsversorgung für die Grenzwert ist ein zugehöriges Betriebsmittel und muss außerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs installiert werden und deren maximalen sicherheitsrelevanten Maximalwerte für Spannung Strom und Leistung dürfen die der Grenzwertkontaktes nicht überschreiten. Die zusammengefasste interne Induktivität und Kapazität der Kontakte und der Verbindungskabel muss unter der zulässigen externen Induktivität und Kapazität der Spannungsversorgung liegen.
Zum Beispiel kann der Typ KFA6-SR2-Ex... (Option (W2_) mit dem Zertifikat PTB 00 ATEX 2081 (230V AC Versorgung) oder the Typ KFD2-SR2-Ex... (Option (W4_) mit dem Zertifikat PTB 00 ATEX 2080 (24V DC Versorgung )verwendet werden.


All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

## 8.2.2 Installation

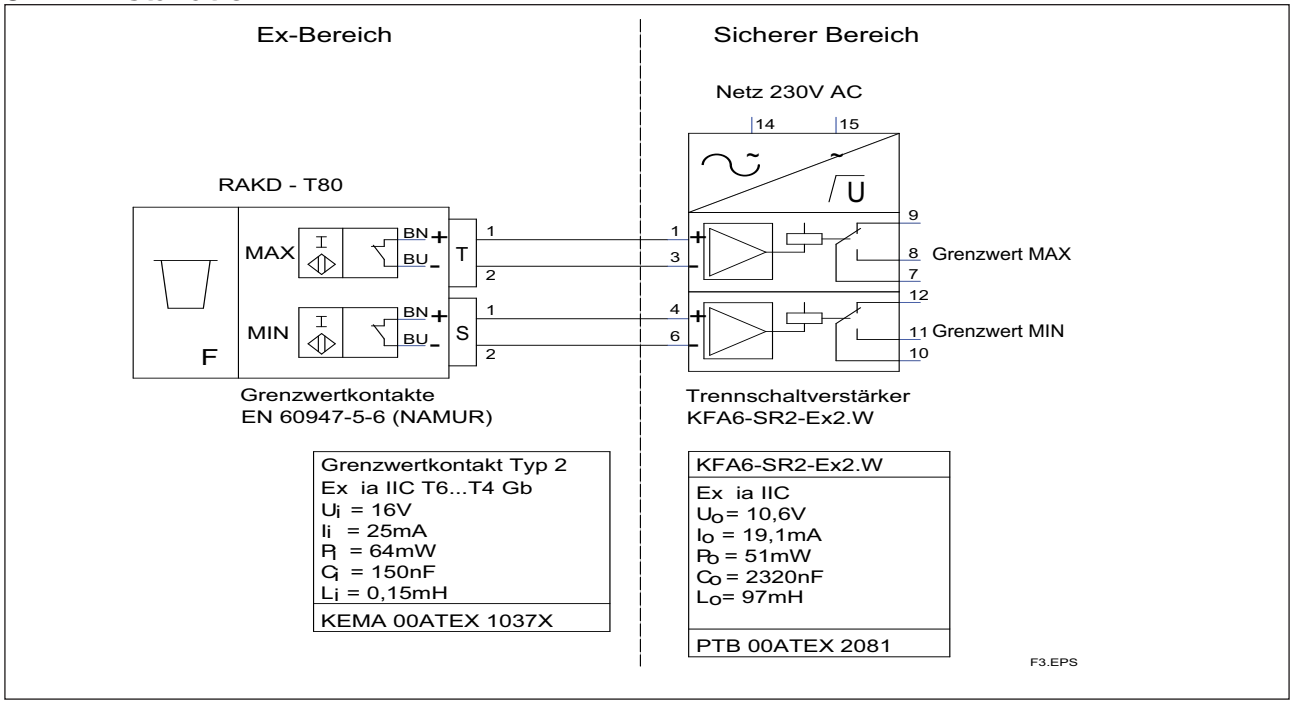



**Abb. 8-1 Ex-Version gemäß ATEX (Option /KS1) mit 2 Grenzwertschalter mit Trennschaltverstärker**

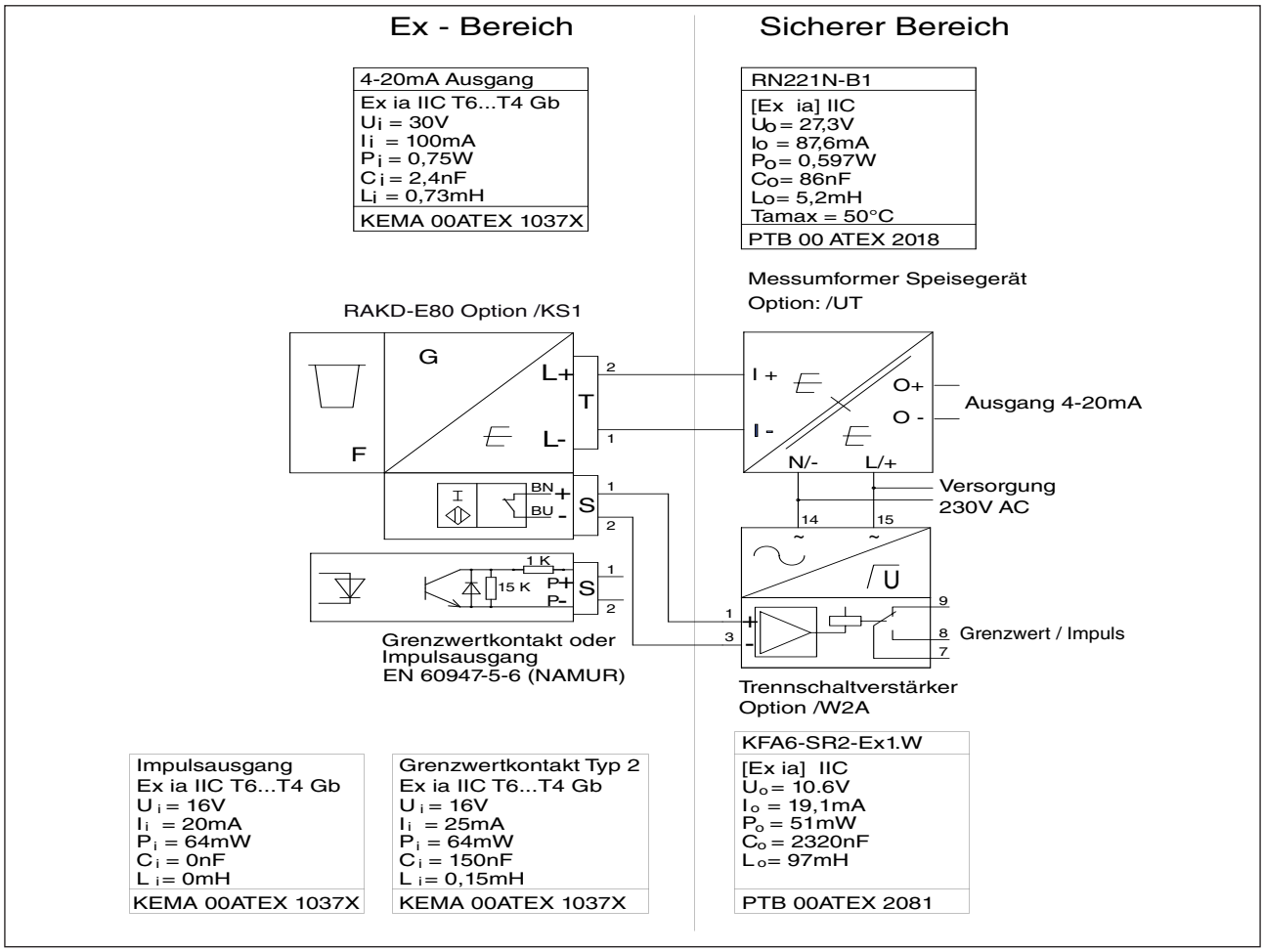



**Abb. 8-2 Ex-Version gemäß ATEX (Option /KS1) mit elektronischem Messumformer in Verbindung mit Speisegerät sowie zusatzlichem Grenzwertschalter oder Impulsausgang mit Trenn schaltverstärker**

All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

# 8.3 RAKD mit IECEx-Zertifikat "Eigensicherheit" (/ES1)

## 8.3.1 Technische Daten

Zertifikat IECEx DEK 12.0003X
Verwendete Normen:
- IEC 60079-0: 2011
- IEC 60079-11: 2011

Der RAKD mit elektronischem Messumformer und / oder Grenzwertkontakten ist ein ein eigensicheres Gerät. Das Gerät ist für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen EPL Gb zertifiziert.

**Daten des elektronischen Messumformers Typ -E :**
Explosionsschutz : Eigensicher Ex ia IIC T6
Umgebungstemperatur: -25°C ... +65°C
Sicherheitsrelevante Maximaldaten:
Versorgung (Stromausgang):
Maximale Spannung: $U_i$ = 30 V
Maximaler Strom: $I_i$ = 100 mA
Maximale Leistung: $P_i$ = 750 mW
Innere Induktivität: $L_i$ = 0,73 mH
Innere Kapazität: $C_i$ = 2,4nF
Impulsausgang:
Maximale Spannung: $U_i$= 16 V
Maximaler Strom: $I_i$ = 20 mA
Maximale Leistung: $P_i$ = 64 mW
Innere Induktivität: $L_i$ = 0 mH
Innere Kapazität: $C_i$ = 0nF

**Daten der Grenzwertkontakte :**
Explosionsschutz : Eigensicherheit Ex ia IIC T6
Sicherheitsrelevante Maximaldaten:

| | SC2-NO (/K1.../K3) | | SJ2-S.N (/K6.../K10) | |
|---|---|---|---|---|
| | Typ 2 | Typ 3 | Typ 2 | Typ 3 |
| Maximale Spannung: | $U_i$ = 16 V | 16 V | $U_i$ = 16 V | 16 V |
| Maximaler Strom: | $I_i$ = 25 mA | 52 mA | $I_i$ = 25 mA | 52 mA |
| Maximale Leistung: | $P_i$ = 64 mW | 169 mW | $P_i$ = 64 mW | 169 mW |
| Innere Induktivität: | $L_i$ = 0,15 mH | 0,15 mH | $L_i$ = 0,1 mH | 0,1 mH |
| Innere Kapazität: | $C_i$ = 150nF | 150nF | $C_i$ = 30nF | 30nF |


All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

**Temperaturspezifikation** :

Tabelle 8-2

| Konfiguration | Max. Umgebungstemperatur | Max. Prozesstemperatur | Temperatur- klasse |
|---|---|---|---|
| Messumformer 4-20mA / Impuls | 65°C | 65°C | T6 |
| | 50°C | 80°C | |
| | 45°C | 100°C | T5 |
| | 38°C | 135°C | T4 |
| Grenzwertschalter Typ 2 | 65°C | 65°C | T6 |
| | 80°C | 80°C | T5 |
| | 59°C | 100°C | |
| | 100°C | 100°C | T4 |
| | 73°C | 135°C | |
| Grenzwertschalter Typ 3 | 24°C | 65°C | T6 |
| | 37°C | 80°C | T5 |
| | 34°C | 100°C | |
| | 57°C | 80°C | T4 |
| | 54°C | 100°C | |
| | 48°C | 135°C | |

Wenn ein elektronischer Messumformer mit Grenzwertschaltern kombiniert wird, wird die Temperaturklasse durch die am meisten einschränkende Kombination der maximalen Umgebungstemperatur und der maximalen Prozesstemperatur bestimmt.

**Eigensichere Spannungsversorgung für den elektronischen Messumformer :**
Die Spannungsversorgung für den elektronischen Messumformer ist ein zugehöriges Betriebsmittel und muss außerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs installiert werden und deren maximalen sicherheitsrelevanten Maximalwerte für Spannung Strom und Leistung dürfen die des elektronischem Messumformers nicht überschreiten. Die zusammengefasste interne Induktivität und Kapazität des RAKD und der Verbindungskabel muss unter der zulässigen externen Induktivität und Kapazität der Spannungsversorgung liegen.
Zum Beispiel kann der Typ RN221N-B1 (Option /U__) mit dem Zertifikat PTB 00 ATEX 2018 verwendet werden.

**Eigensichere Spannungsversorgung für die Grenzwertkontakte :**
Die Spannungsversorgung für die Grenzwert ist ein zugehöriges Betriebsmittel und muss außerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs installiert werden und deren maximalen sicherheitsrelevanten Maximalwerte für Spannung Strom und Leistung dürfen die der Grenzwertkontaktes nicht überschreiten. Die zusammengefasste interne Induktivität und Kapazität der Kontakte und der Verbindungskabel muss unter der zulässigen externen Induktivität und Kapazität der Spannungsversorgung liegen.
Zum Beispiel kann der Typ KFA6-SR2-Ex... (Option (W2_) mit dem Zertifikat IECEx PTB 11.0031 (230V AC Versorgung) oder the Typ KFD2-SR2-Ex... (Option (W4_) mit dem Zertifikat IECEx PTB 11.0034 (24V DC Versorgung )verwendet werden.

All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

## 8.3.2 Installation

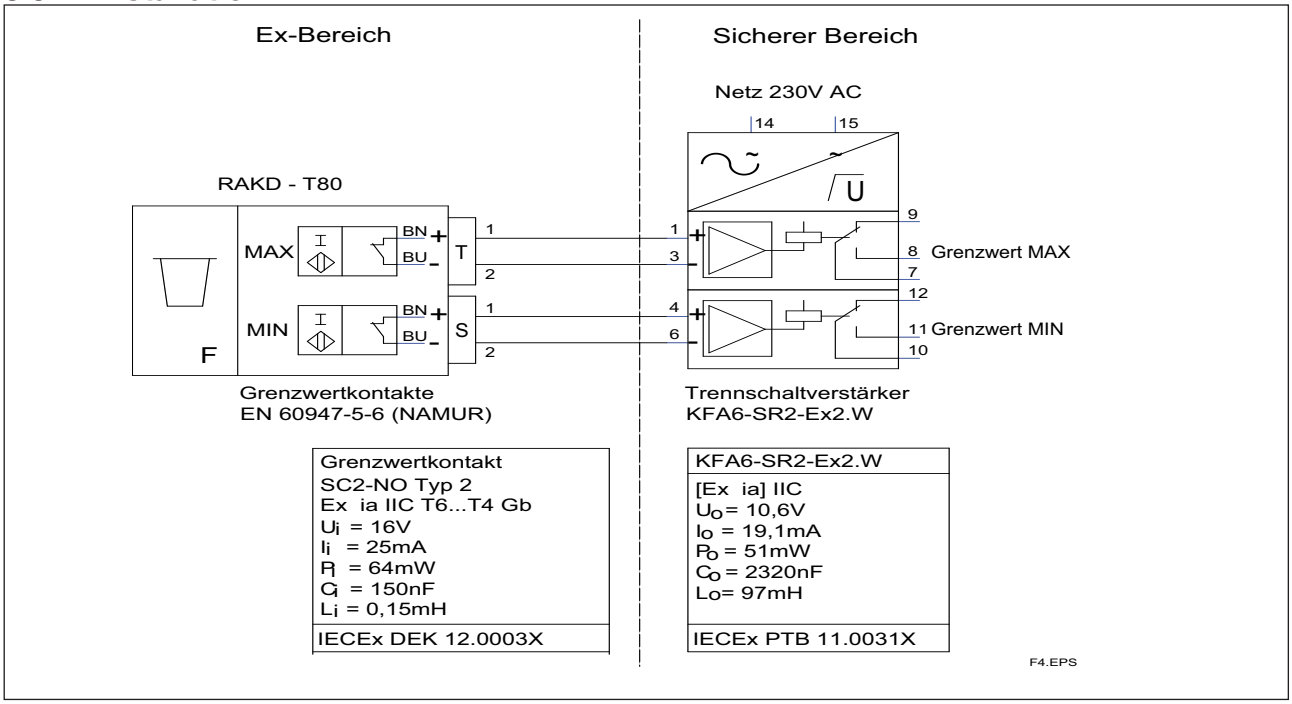



**Abb. 8-3 Ex-Version gemäß IECEx (Option /ES1) mit 2 Grenzwertschalter mit Trennschaltverstärker**

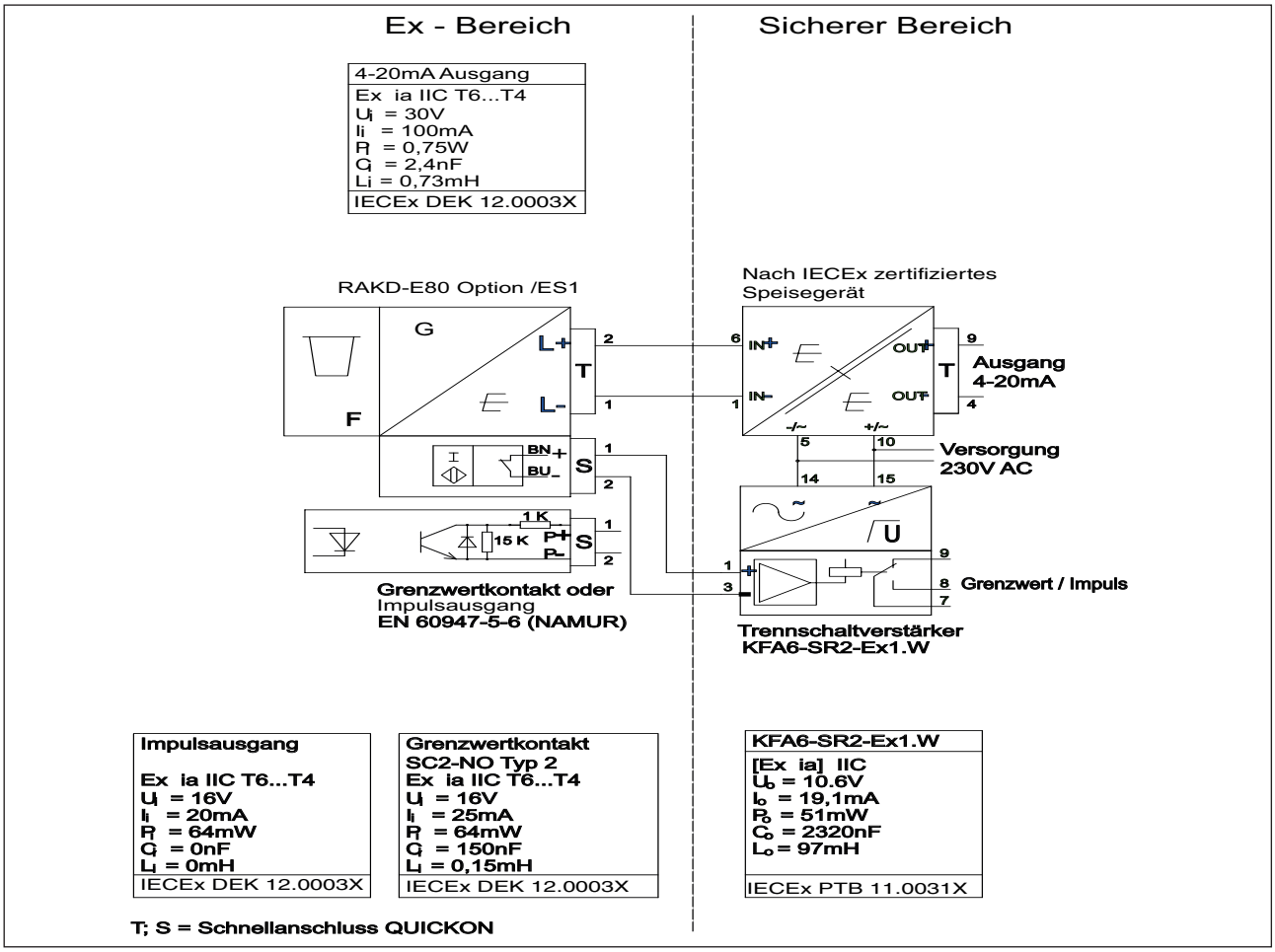



**Abb. 8-4 Ex-Version gemäß ATEX (Option /KS1) mit elektronischem Messumformer in Verbindung mit Speisegerät sowie zusatzlichem Grenzwertschalter oder Impulsausgang mit Trenn schaltverstärker**


All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

# 8.4 RAKD eigensicher mit INMETRO- Zertifikat (Brasilien) (/US1)

Verwendete Normen:
- ABNT NBR IEC 60079-0: 2008
- ABNT NBR IEC 60079-11: 2009

Technische Daten siehe IECEx Kapitel 8.3.1
Installation siehe IECEx Kapitel 8.3.2

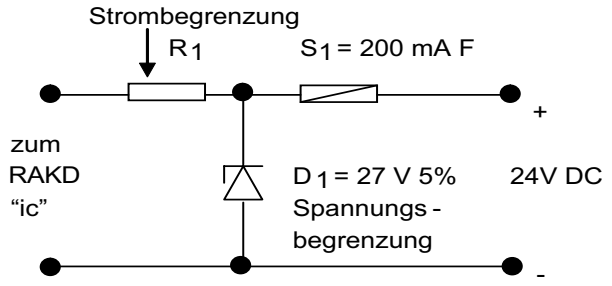
# 8.5 RAKD eigensicher "ic" für Kategorie 3G (ATEX / IECEx) (/KS3, /ES3)

Der RAKD mit /KS3 oder /ES3 ist ein Gerät mit der Schutzart „ic".
Er darf in explosionsgefährdeten Bereichen der Kategorie 3G eingesetzt werden.

Diese Ausführung ist gleich aufgebaut wie die eigensichere "ia" Ausführung (/KS1, /ES1).

**Daten des elektronischen Messumformers Typ -E :**
Explosionsschutz : Eigensicher Ex ic IIC T6-T4 Gc
Umgebungstemperatur: -25°C ... +65°C
Sicherheitsrelevante Maximaldaten:
Versorgung (Stromausgang):
Maximale Spannung: $U_i$ = 30 V
Maximaler Strom: $I_i$ = 100 mA
Maximale Leistung: $P_i$ = 750 mW
Innere Induktivität: $L_i$ = 0,73 mH
Innere Kapazität: $C_i$ = 2,4nF
Impulsausgang:
Maximale Spannung: $U_i$= 16 V
Maximaler Strom: $I_i$ = 20 mA
Maximale Leistung: $P_i$ = 64 mW
Innere Induktivität: $L_i$ = 0 mH
Innere Kapazität: $C_i$ = 0nF

Schutzbeschaltung für eine Spannungsversorgung, um die Maximalwerte einzuhalten:




$P_o$ = 0,7 W
$I_o$ = 100 mA
$U_o$ = 28,35 V
$C_o$ = 260 nF
$L_o$ = 8,0 mH
$R_1$ = 300 Ω, 5%, 3W

F2.EPS

**Daten der Grenzwertkontakte :**
Explosionsschutz : Eigensicherheit Ex ic IIC T6 Gc
Sicherheitsrelevante Maximaldaten:

| | | Typ 2 | Typ 3 |
|---|---|---|---|
| Maximale Spannung: | $U_i$ = | 16 V | 16 V |
| Maximaler Strom: | $I_i$ = | 25 mA | 52 mA |
| Maximale Leistung: | $P_i$ = | 64 mW | 169 mW |
| Innere Induktivität: | $L_i$ = | 0,15 mH | 0,1 mH |
| Innere Kapazität: | $C_i$ = | 150nF | 13nF |

All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

# 8.6 Eigensichere Komponenten mit FM- / CSA-Zertifikat "(USA + Kanada) (/FS1, /CS1)

## 8.6.1 Grenzwertschalter Option /K1 ... /K10 (/FS1 für USA)

**Daten (FM-Zulassung):**
Die Grenzwertschalter sind eigensicher. Sie sind durch Pepperl & Fuchs zertifiziert für:

| | |
|---|---|
| Eigensicherheit: | Cl. I, Div. 1, GP. A, B, C, D T6 Tu=60°C |
| | Cl. II, Div. 1, GP. E, F, G |
| | Cl. III, Div. 1 |
| Non incendive: | Cl. I, Div. 2, GP. A, B, C, D T5 Tu=50°C |
| | Cl. II, Div. 1, GP. E, F, G |
| | Cl. III, Div. 1 |

Maximum Parameters:
siehe FM-control drawing 116-0165 auf Seite 8-11 und 8-12 für Eigensicherheit
siehe FM-control drawing 116-0155 auf Seite 8-13 für non incendive

## 8.6.2 Grenzwertschalter Option /K1 ... /K3 (/CS1 für Kanada)

**Daten (CSA-Zulassung):**
Die Grenzwertschalter sind eigensicher. Sie sind durch Pepperl & Fuchs zertifiziert für: or:

| | |
|---|---|
| Eigensicherheit: | Cl. I, Div. 1, GP. A, B, C, D |
| | Cl. II, Div. 1, GP. E, F, G |
| | Cl. III, Div. 1 |

Maximum Parameters:
siehe CSA Zeichnung 116-0047 auf Seite 8-14 und 8-15

**WARNUNG**
Nur in Kombination mit Spannungsversorgung Option /WxA oder /WxB.


All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

## Control Drawings

**FM Grenzwertkontakt eigensicher (1)**

HAZARDOUS (CLASSIFIED) LOCATION
Class I, Division 1, Groups A, B, C, D
Class II, Division 1, Groups E, F, G
Class III, Division 1
or
Class I, Zone 0, Groups IIC T6 (Ta = 60ºC)

NONHAZARDOUS LOCATION

Pepperl+Fuchs, Inc. "NAMUR" output proximity sensor. See Tables for entity parameters

Any FM certified associated apparatus with applicable division and group or zone and group approval and with entity parameters:

| DIVISIONS | ZONES |
|---|---|
| Voc ≤ Vmax | Uo ≤ Ui |
| Isc ≤ Imax | Io ≤ Ii |
| Ca ≥ Ci+Ccable | Co ≥ Ci+Ccable |
| La ≥ Li+Lcable | Lo ≥ Li+Lcable |

Notes:

1. For installation in a Division 1 hazardous (classified) location, the wiring must be in accordance with the National Electrical Code, NFPA 70, Article 504. For installation in a Zone 0 hazardous (classified) location, the wiring must be in accordance with the National Electrical Code, NFPA 70, Article 505. For additional information refer to ISA RP-12.6.

2. The Entity Concept allows interconnection of intrinsically safe and associated apparatus not specifically examined in combination as a system when the approved values of Voc ( or Uo) and Isc (or Io) for the associated apparatus are less than or equal to Vmax (or Ui) and Imax (or Ii) for the intrinsically safe apparatus and the approved values of Ca (or Co) and La (or Lo) for the associated apparatus are greater than Ci + Ccable, Li + Lcable, respectively for the intrinsically safe apparatus.

3. Barriers shall not be connected to any device that uses or generates in excess of 250V rms or DC unless it has been determined that the voltage is adequately isolated from the barrier.

4. Note associated apparatus with only Zone 1 approved connections limits the mounting of the sensors to Zone 1.

5. 'a' in model number indicates option not affecting safety.

6. NAMUR sensors are also nonincendive for Class I, Division 2, Groups A,B,C, and D; Class II, Division 1, Groups E,F, and G; Class III, Division 1; Class I, Zone 2, Groups IIC, IIB, IIA T5 hazardous (classified) locations and need not be connected to an associated apparatus when installed in accordance with Control Drawing 116-0155.

7. The correlation between type of connected circuit, maximum permissible ambient temperature and temperature class are indicated at the top of each Table.

8. Model number NMB8-SAE16GM27-N1-FE-V1 approved for Class I, Division 1, Groups C and D T4 (Ta = 85ºC). See Table 12.

9. **Warning** - Equipment with non-metallic enclosures shall not be installed in a location where the external conditions are conducive to the build-up of electrostatic charge on such surfaces. The equipment shall only be cleaned with a damp cloth.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Dieses Dokument enthält sicherheitsrelevante Angaben. Es darf nicht ohne Absprache mit dem Normenfachmann geändert werden! | | | | | |
| This document contains safety-relevant information. It must not be altered without the authorization of the norm expert! | | | | | |
| Confidential according to ISO 16016 | Only valid as long as released in EDM or with a valid production documentation! | | | scale: 1:1 | date: 2010-jun-03 |
| PEPPERL+FUCHS | Control Drawing | change notice | respons. | US.DRL | 116-0165F |
| | NAMUR SENSORS – FM | 150- 1915 | approved | US.DWR | |
| Twinsburg | | | norm | US.GAP | sheet 1 of 8 |

All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

**FM Grenzwertkontakt eigensicher (2)**

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| NJ 15-30GM-N... | 140 | 100 | 76 | 91 | 100 | 73 | 88 | 100 | 62 | 77 | 81 | 54 | 63 | 63 |
| NJ 25-50-N... | 150 | 140 | 73 | 88 | 100 | 69 | 84 | 100 | 51 | 66 | 80 | 39 | 54 | 61 |
| NJ 20-40-N... | 140 | 140 | 73 | 88 | 100 | 69 | 84 | 100 | 51 | 66 | 80 | 39 | 54 | 61 |

## Table 10 – INDUCTIVE RING SENSORS

| | | | Typ 1 Ui = 16 V Ii = 25 mA Pi = 34 mW | | | Typ 2 Ui = 16 V Ii = 25 mA Pi = 64 mW | | | Typ 3 Ui = 16 V Ii = 52 mA Pi = 169 mW | | | Typ 4 Ui = 16 V Ii = 76 mA Pi = 242 mW | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Model | Ci/ nF | Li/ µH | T6 | T5 | T4-T1 | T6 | T5 | T4-T1 | T6 | T5 | T4-T1 | T6 | T5 | T4-T1 |
| RC10-a-N3a | 90 | 120 | 75 | 90 | 100 | 70 | 85 | 100 | 55 | 70 | 90 | N/A | N/A | N/A |
| RC10-a-N0a | 150 | 100 | 75 | 90 | 100 | 70 | 85 | 100 | 55 | 70 | 90 | N/A | N/A | N/A |
| RC15-a-N0-a | 150 | 100 | 75 | 90 | 100 | 70 | 85 | 100 | 55 | 70 | 90 | N/A | N/A | N/A |
| RC15-a-N3a | 90 | 70 | 75 | 90 | 100 | 70 | 85 | 100 | 55 | 70 | 90 | N/A | N/A | N/A |
| RJ10-Na | 30 | 20 | 75 | 90 | 100 | 70 | 85 | 100 | 55 | 70 | 90 | N/A | N/A | N/A |
| RJ10-a-Na | 30 | 20 | 75 | 90 | 100 | 70 | 85 | 100 | 55 | 70 | 90 | N/A | N/A | N/A |
| RJ10-Bia | 90 | 20 | 75 | 90 | 100 | 70 | 85 | 100 | 55 | 70 | 90 | N/A | N/A | N/A |
| RJ10-a-Bia | 90 | 20 | 75 | 90 | 100 | 70 | 85 | 100 | 55 | 70 | 90 | N/A | N/A | N/A |
| RJ15-Na | 130 | 20 | 75 | 90 | 100 | 70 | 85 | 100 | 55 | 70 | 90 | N/A | N/A | N/A |
| RJ15-a-Na | 130 | 20 | 75 | 90 | 100 | 70 | 85 | 100 | 55 | 70 | 90 | N/A | N/A | N/A |
| RJ15-Bia | 90 | 50 | 75 | 90 | 100 | 70 | 85 | 100 | 55 | 70 | 90 | N/A | N/A | N/A |
| RJ15-a-Bia | 90 | 50 | 75 | 90 | 100 | 70 | 85 | 100 | 55 | 70 | 90 | N/A | N/A | N/A |
| RJ21-Na | 30 | 25 | 75 | 90 | 100 | 70 | 85 | 100 | 55 | 70 | 90 | N/A | N/A | N/A |
| RJ21-Bia | 70 | 50 | 75 | 90 | 100 | 70 | 85 | 100 | 55 | 70 | 90 | N/A | N/A | N/A |
| RJ43-Na | 40 | 50 | 75 | 90 | 100 | 70 | 85 | 100 | 55 | 70 | 90 | N/A | N/A | N/A |

## TABLE 11 – INDUCTIVE SLOT SENSORS

| | | | Typ 1 Ui = 16 V Ii = 25 mA Pi = 34 mW | | | Typ 2 Ui = 16 V Ii = 25 mA Pi = 64 mW | | | Typ 3 Ui = 16 V Ii = 52 mA Pi = 169 mW | | | Typ 4 Ui = 16 V Ii = 76 mA Pi = 242 mW | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Model | Ci/ nF | Li/ µH | T6 | T5 | T4-T1 | T6 | T5 | T4-T1 | T6 | T5 | T4-T1 | T6 | T5 | T4-T1 |
| SC2-N0a | 150 | 150 | 55 | 67 | 95 | 48 | 60 | 88 | 23 | 35 | 63 | 6 | 18 | 46 |
| SC3.5a-N0a | 150 | 150 | 56 | 68 | 96 | 49 | 61 | 89 | 28 | 40 | 68 | 13 | 25 | 53 |
| SC3.5-N0-Ya | 150 | 150 | 55 | 67 | 95 | 48 | 60 | 88 | 23 | 35 | 63 | 6 | 18 | 46 |
| SJ1.8-N-Ya | 30 | 100 | 73 | 88 | 100 | 67 | 82 | 100 | 45 | 60 | 78 | 30 | 45 | 57 |
| SJ2-Na | 30 | 100 | 56 | 68 | 96 | 49 | 61 | 89 | 28 | 40 | 68 | 13 | 25 | 53 |
| SJ2-SNa | 30 | 100 | 73 | 88 | 100 | 66 | 81 | 100 | 45 | 60 | 78 | 30 | 45 | 57 |
| SJ2-S1Na | 30 | 100 | 73 | 88 | 100 | 66 | 81 | 100 | 45 | 60 | 78 | 30 | 45 | 57 |
| SJ2.2-Na | 30 | 100 | 73 | 88 | 100 | 67 | 82 | 100 | 45 | 60 | 78 | 30 | 45 | 57 |
| SJ3.5-a-Na | 50 | 250 | 56 | 68 | 96 | 49 | 61 | 89 | 28 | 40 | 68 | 13 | 25 | 53 |
| SJ3.5-H-a | 50 | 250 | 73 | 88 | 100 | 66 | 81 | 100 | 45 | 60 | 89 | 30 | 45 | 74 |
| SJ3.5-SNa | 30 | 100 | 73 | 88 | 100 | 66 | 81 | 100 | 45 | 60 | 89 | 30 | 45 | 74 |
| SJ3.5-S1Na | 30 | 100 | 73 | 88 | 100 | 66 | 81 | 100 | 45 | 60 | 89 | 30 | 45 | 74 |
| SJ5-a-Na | 50 | 250 | 56 | 68 | 96 | 49 | 61 | 89 | 28 | 40 | 68 | 13 | 25 | 53 |
| SJ5-Ka | 50 | 550 | 55 | 67 | 95 | 48 | 60 | 88 | 25 | 37 | 65 | 9 | 21 | 49 |
| SJ10-Na | 50 | 100 | 55 | 67 | 95 | 48 | 60 | 88 | 25 | 37 | 65 | 9 | 21 | 49 |
| SJ15-Na | 150 | 1200 | 55 | 67 | 95 | 48 | 60 | 88 | 25 | 37 | 65 | 9 | 21 | 49 |
| SJ30-Na | 150 | 1250 | 55 | 67 | 95 | 48 | 60 | 88 | 25 | 37 | 65 | 9 | 21 | 49 |

Dieses Dokument enthält sicherheitsrelevante Angaben. Es darf nicht ohne Absprache mit dem Normenfachmann geändert werden!
This document contains safety-relevant information. It must not be altered without the authorization of the norm expert!
Confidential according to ISO 16016 | Only valid as long as released in EDM or with a valid production documentation! | scale: 1:1 | date: 2010-jun-03
PEPPERL+FUCHS | Control Drawing | change notice | respons. | US.DRL | 116-0165F
Twinsburg | NAMUR SENSORS – FM | 150- 1915 | approved | US.DWR
norm | US.GAP | sheet 7 of 8


All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

## FM Grenzwertkontakt non incendive

HAZARDOUS (CLASSIFIED) LOCATION

CLASS I, ZONE 2, GROUPS IIC, IIB, IIA (Ta = 50°C) T5
CLASS I, DIVISION 2, GROUPS A, B, C and D
CLASS II, DIVISION 1, GROUPS E, F and G
CLASS III DIVISION 1 HAZARDOUS LOCATIONS

NON-HAZARDOUS LOCATION

PROXIMITY SENSORS

Models C (Capacitive), I (Analog Inductive), M (Magnetic), N (Discrete Inductive), S (Slot), R (Ring) followed by combination of numbers and letters. "-" dashes and/or "+" pluses may be included.
(2) (10)

(10) (3) (1) (9) (5) (6) (7) (4)

Control Device

See Table 1. for sensors with nonincendive field wiring parameters.
See Table 2. for sensors with exceptions.

NOTES:

(1) Wiring methods must be in accordance with the National Electrical Code, ANSI/NFPA 70, Article 501-4(b) for Class I, Division 2; 502-4(a) for Class II, Division 1; 502-4(b) for Class II, Division 2; 503-3(a) for Class III, Division 1; 503-3(b) for Class III, Division 2. Zone 2 wiring requirements are equivalent to Division 2 wiring requirements. See manufacturer's instructions for connection of devices and electrical data.

(2) These proximity sensors are rated "Nonincendive". Proximity sensors without a provision for conduit connection (i.e. via a conduit adapter) or a sensor with a plastic base must be mounted in a tool secured enclosure meeting the requirements of ANSI/ISA S82. Alternatively, sensors in accordance with Table 1 may be wired according to nonincendive field wire methods (a conduit connection or enclosure is not needed).

(3) Proximity sensors, conduit, enclosures, and exposed noncurrent-carrying metal parts must be grounded and bonded in accordance with the National Electrical Code, ANSI/NFPA 70, Article 250.

(4) WARNING - DO NOT CONNECT OR DISCONNECT WHILE CIRCUIT IS LIVE UNLESS LOCATION IS KNOWN TO BE NONHAZARDOUS.

(5) The relay outputs of a proximity sensor must be supplied by a nonincendive source.

(6) Sensitivity adjustment should only be done when the area is known to be nonhazardous.

(7) A temperature rating of T5 applies for all nonincendive proximity sensors. SEE TABLE 2 for exceptions

(8) The nonincendive field wiring concept allows interconnection of nonincendive circuits with a nonincendive source when the approved values of Voc and Isc of the nonincendive source are less than or equal to Vmax and Imax of the nonincendive circuit and the approved values of Ca and La for the nonincendive source are greater than Ci + Ccable and Li + Lcable, respectively, for the nonincendive circuit.

(9) All Nonincendive sources must be approved.

(10) Sensors using V93, V94,V95 connectors ("mini" 7/8") with the locking clamp (P+F model V9-CL-D2) and V1, V12 connectors with locking clamp (P & F model V1-Clip) are suitable to be mounted outside the protective enclosure. Wiring methods must be in accordance to the National Electrical Code, ANSI/NFPA 70.

(11) NJa-b-c-d-e. Inductive Cylinder Position Sensor is suitable for Class I, Div 2 only.
NI/I/2/ABCD/T5 Ta=50°C
a=1.5, 2, 3
b=C, D, F, PD, FD1
c=US, E02, E2, E0
d=any diameter
e=V1, V12, V93, V94, V95 connectors
NEMA 4X

TABLE 1 - NONINCENDIVE PARAMETERS (8)

| MODEL NUMBER | Vmax (V) | Imax (mA) | $C_i$(UF) | $L_i$(mH) |
|---|---|---|---|---|
| NJ2-12GM40-E2 | 60.0 | 200 | 0 | 0 |
| NJ5-18GM50-E2 | 60.0 | 200 | 0 | 0 |

TABLE 2 - EXCEPTIONS

| MODEL NUMBER | RESTRICTION |
|---|---|
| NBN3-F25-E8 | Do not use in a Class II, Division 1, Group E Hazardous Location |
| V9-CL-D2 & V1-Clip | Not Approved for use in Class II or III locations |
| NJ type SENSOR See Note (11) | Class I, Div 2 ONLY |
| NJ2-FD1 type SENSOR See Note 11 | Class I, Div 2 ONLY / Ta = 85C /T4A |

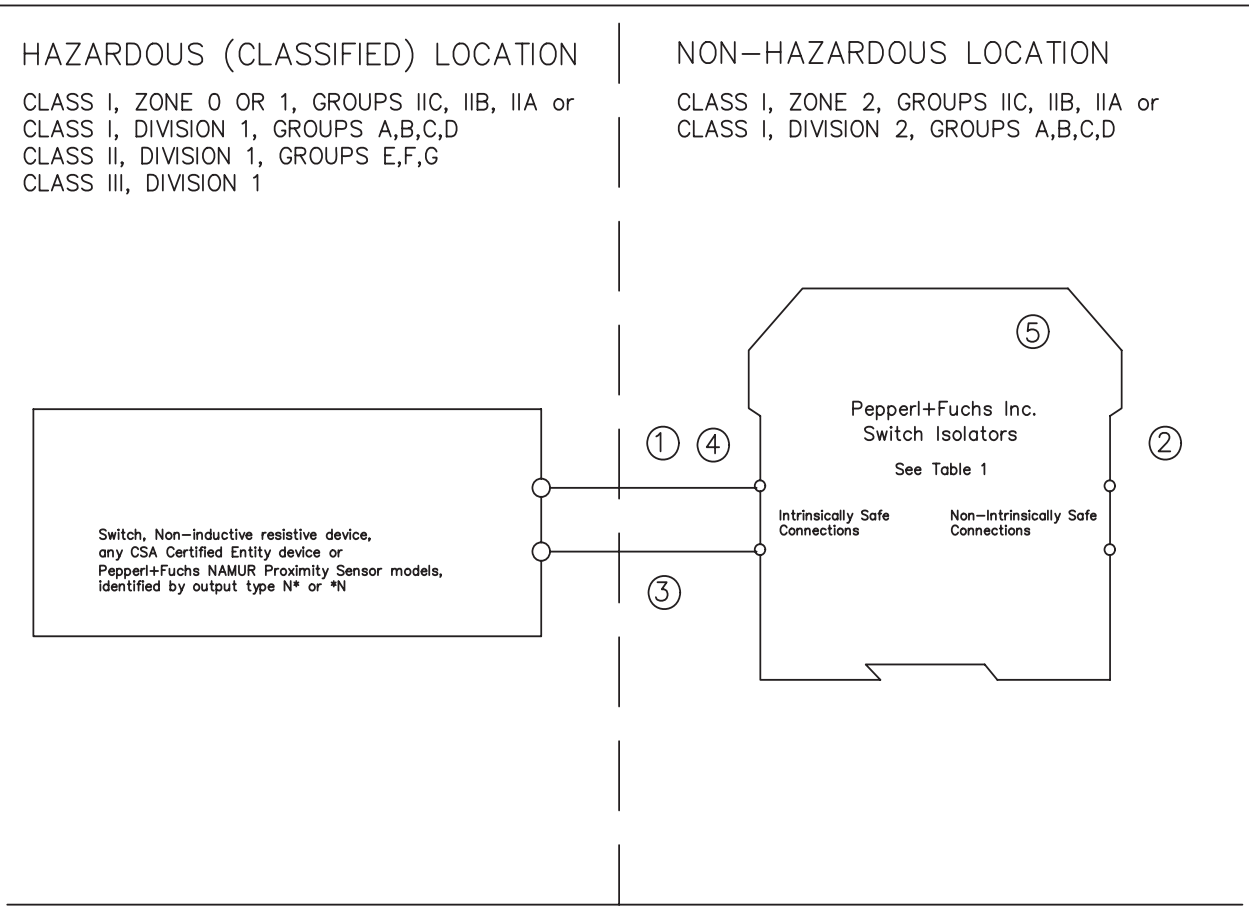
| Certification Status | | | |
|---|---|---|---|
| Agency | | Pending | Final |
| FM | X | | X |
| CSA | | | |
| UL | | | |

Dieses Dokument enthält sicherheitstechnische Angaben. Es darf nicht ohne Absprache mit dem Normenfachmann geändert werden!
This document contains safety-relevant information. It must not be altered without the authorization of the norm expert!

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Confidential according to ISO 16016 | Only valid as long as released in EDM or with a valid production documentation! | | | scale: none | date: 2009-Feb-25 |
| PEPPERL+FUCHS Twinsburg | CONTROL DRAWING Nonincendive sensors FM | change notice 150-1681 | respons. | US.DRL | 116-0155E |
| | | | approved | US.DWR | |
| | | | norm | US.GAP | sheet 1 of 1 |

All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

## CSA Grenzwertkontakt eigensicher (1)


HAZARDOUS (CLASSIFIED) LOCATION
CLASS I, ZONE 0 OR 1, GROUPS IIC, IIB, IIA or
CLASS I, DIVISION 1, GROUPS A,B,C,D
CLASS II, DIVISION 1, GROUPS E,F,G
CLASS III, DIVISION 1
NON-HAZARDOUS LOCATION
CLASS I, ZONE 2, GROUPS IIC, IIB, IIA or
CLASS I, DIVISION 2, GROUPS A,B,C,D
Switch, Non-inductive resistive device,
any CSA Certified Entity device or
Pepperl+Fuchs NAMUR Proximity Sensor models,
identified by output type N* or *N
Pepperl+Fuchs Inc.
Switch Isolators
See Table 1
Intrinsically Safe Connections
Non-Intrinsically Safe Connections
1
4
2
3
5

Notes:

① The intrinsically safe wiring must be installed in accordance with the Canadian Electrical Code CSA C22.1, Part 1, Appendix F.

② Barriers listed in Table 1 shall not be connected to any device that uses or generates in excess of 250Vrms or DC unless it has been determined that the voltage is adequately isolated from the barrier. Barriers listed in Table 2 shall not be connected to any device that uses or generates in excess of 60Vrms or DC unless the voltage is limited by an adequate means.

③ Any combination of up to 10 channels of the barriers listed in Table 1 or Table 2 may be connected in parallel and connected to a switch in a hazardous location.

④ The Entity concept allows interconnection of intrinsically safe apparatus with associated apparatus not specifically examined in combination as a system when the approved values of Voc and Isc for the associated apparatus are less than or equal to Vmax and Imax for the intrinsically safe apparatus and the approved values of Ca and La for the associated apparatus are greater than Ci + Ccable and Li + Lcable, respectively, for the intrinsically safe apparatus.

⑤ The following models with part number greater than 100000 are approved for mounting in a Class I, Zone 2, Groups IIC,IIB,IIA or Class I, Division 2, Groups A,B,C,D hazardous (classified) location: KF**-SR2-EX1.W, KF**-SR2-EX1.W.LB, KF**-SR2-EX2.W, KFD2-SR2-EX2.2S, KFD2-ST2-EX1.*, KFD2-ST2-EX2.*, KFD2-SOT2-EX1.*, KFD2-SOT2-EX2.*.

WARNING: Substitution of components may impair intrinsic safety and/or suitability for use in Class I, Division 2, Groups A,B,C,D or Class I, Zone 2, Groups IIC,IIB,IIA.
ADVERTISSEMENT: La substitution de composants peut compromettre la sécurité intrinsèque.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | No changes without prior permission CSA<br>THIS DRAWING CONTAINS PROPRIETARY DATA. NO DISCLOSURE, REPRODUCTION, OR USE OF ANY PART MAY BE MADE EXCEPT BY WRITTEN PERMISSION. | | Title Installation Drawing for CSA Certified Switch Isolators | | |
| Revisions | | | | ECO No. | | | | | |
| | 2-20-2008 | | | | Pepperl+Fuchs® Inc. | Repl.No. | Draw. No. 116-0047j | | Sh. 1 of 2 |
| In. | Date | Cons. | Resp. | Appr. | Twinsburg, OH 44087-2202 | – | | | |


All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

## CSA Grenzwertkontakt eigensicher (2)

TABLE 1: Barriers Certified to CSA Standard C22.2 No. 157 (Um = 250 V)

| Model Numbers | Terminals | SYSTEM | | ENTITY | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $V_{max}$(V) | Res. (Ω) | $V_{oc}$ (V) | $I_{sc}$(mA) | $C_a$(uF) GRPS | | | $L_a$(mH) GRPS | | |
| | | | | | | A,B | C,E | D,F,G | A,B | C,E | D,F,G |
| KFD2-SOT-Ex1*,KFD2-SOT-Ex2*<br>KFD2-SR-Ex1*,KFD2-SR-Ex2*<br>KFD2-SRT-Ex1*<br>KFD2-ST-Ex1*,KFD2-ST-Ex2*<br><br>KFA5-SR2-Ex1*,KFA5_SR2-Ex2*<br>KFA6-SR2-Ex1*,KFA6-SR2-Ex2*<br>KFD2-SR2-Ex1*,KFD2-SR2-Ex2* | 1-3,<br>2-3;<br>4-6,<br>5-6 | 12.6 | 650 | 12.9 | 19.8 | 1.273 | 3.820 | 10.18 | 84.88 | 298.7 | 744.4 |
| KFA5-SOT2-Ex1*,KFA5-SOT2-Ex2*<br>KFA6-SOT2-Ex1*,KFA6-SOT2-Ex2* | 1-3,<br>2-3;<br>4-6,<br>5-6 | 10.5 | 811 | 10.5 | 13.0 | 2.66 | 7.9 | 21.3 | 192 | 671 | 1000 |

TABLE 2: Barriers Certified to CSA Standard E79-11 (Um = 60 V)

| Model Numbers | Terminals | Load Parameters | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $U_o$ ($V_{oc}$) | $I_o$ ($I_{sc}$) | $C_o$(uF) GRPS | | | $L_o$(mH) GRPS | | |
| | | | | IIC (A,B) | IIB (C,E) | IIA (D,F,G) | IIC (A,B) | IIB (C,E) | IIA (D,F,G) |
| KFD2-SOT2-Ex1*,KFD2-SOT2-Ex2*<br>KFD2-ST2-Ex1*,KFD2-ST2-Ex2* | 1-3,<br>2-3;<br>4-6,<br>5-6 | 10.5 | 13.0 | 2.66 | 7.9 | 21.3 | 192 | 671 | 1000 |

No changes without prior permission
CSA
THIS DRAWING CONTAINS PROPRIETARY DATA. NO DISCLOSURE, REPRODUCTION, OR USE OF ANY PART MAY BE MADE EXCEPT BY WRITTEN PERMISSION.

Title Installation Drawing for CSA Certified Switch Isolators

| Revisions | | | | ECO No. |
|---|---|---|---|---|
| In. | Date | Cons. | Resp. | Appr. |
| | 2-20-2008 | | | |

Pepperl+Fuchs® Inc.
Twinsburg, OH 44087-2202

Repl.No. –

Draw. No. 116-0047j

Sh. 2 of 2

All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

# 8.7 Eigensichere Grenzwertkontakte mit NEPSI (China) Zertifikat (/NS1)

Zertifikat Nr. : GYJ101552
Explosionsschutz : Eigenheit Ex ia
Gruppe : IIC
Temperatur Klasse : T6
Umgebungstemperatur : -25°C ... +65 °C
Sicherheitsrelevante Maximaldaten des elektronischen Messumformers:
Versorgung (Stromausgang):
Maximale Spannung : $U_i$= 30 V
Maximaler Strom : $I_i$ = 100 mA
Maximale Leistung : $P_i$ = 750 mW
Innere Induktivität : $L_i$ = 0,73 mH
Innere Kapazität : $C_i$ = 2,4nF
Impulsausgang:
Maximale Spannung : $U_i$= 16 V
Maximaler Strom : $I_i$ = 20 mA
Maximale Leistung : $P_i$ = 64 mW
Innere Induktivität : $L_i$ = 0 mH
Innere Kapazität : $C_i$ = 0nF

**Daten der Grenzwertkontakte Option /K1 bis /K10 :**
Die folgende Tabelle zeigt die sicherheitsrelevanten Maximalparameter für die eigensicheren Grenzwertkontakte gemäß Zertifikat NEPSI GYJ06542X :
Tabelle 8-3

| | **Standard /K1 ... /K3** | | **Fail Safe /K6 ... /K10** | |
|---|---|---|---|---|
| | **Typ 2** | **Typ 3** | **Typ 2** | **Typ 3** |
| **Ui [V]** | 16 | 16 | 16 | 16 |
| **Ii [mA]** | 25 | 52 | 25 | 52 |
| **Pi [mW]** | 64 | 169 | 64 | 169 |
| **Li [µH]** | 150 | 150 | 250 | 250 |
| **Ci [nF]** | 150 | 150 | 50 | 50 |
| **Max. Umgebungstemperatur für T6 [°C]** | 66 | 45 | 66 | 45 |
| **Max. Umgebungstemperatur für T5 [°C]** | 81 | 60 | 81 | 60 |
| **Max. Umgebungstemperatur für T4-T1 [°C]** | 100 | 89 | 100 | 89 |


All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

# 8.8 Eigensichere Grenzwertkontakte mit EAC (Russland, Weissrussland, Kasachstan) Zertifikat (/GS1)

Zertifikat Nr. : RU C-DE.ГБО8.B.00317
Explosionsschutz : 0Ex ia IIC T6 X
Umgebungstemperatur : -40°C ... +65 °C
Sicherheitsrelevante Maximalwerte :
Tabelle 8-4

| | **Messumformer Stromausgang** | **Messumformer Impulsausgang** | **Grenzwertkontakte Standard /K1 ... /K3** | |
|---|---|---|---|---|
| | | | **Type 2** | **Type 3** |
| **Ui [V]** | 30 | 16 | 16 | 16 |
| **Ii [mA]** | 100 | 20 | 25 | 52 |
| **Pi [mW]** | 750 | 64 | 64 | 169 |
| **Li [µH]** | 730 | 5 | 150 | 150 |
| **Ci [nF]** | 2.4 | 5 | 150 | 150 |

**Temperaturspezifikation** :
Tabelle 8-5

| **Konfiguration** | **Max. Umgebungstemperatur** | **Max. Prozesstemperatur** | **Temperaturklasse** |
|---|---|---|---|
| Messumformer 4-20mA / Impuls | 65°C | 65°C | T6 |
| | 50°C | 80°C | |
| | 45°C | 100°C | T5 |
| | 38°C | 135°C | T4 |
| Grenzwertschalter Typ 2 | 65°C | 65°C | T6 |
| | 80°C | 80°C | T5 |
| | 59°C | 100°C | |
| | 100°C | 100°C | T4 |
| | 73°C | 135°C | |
| Grenzwertschalter Typ 3 | 24°C | 65°C | T6 |
| | 37°C | 80°C | T5 |
| | 34°C | 100°C | |
| | 57°C | 80°C | T4 |
| | 54°C | 100°C | |
| | 48°C | 135°C | |

All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

Leerseite


All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

# ANHANG 1. Sicherheitstechnische System Installation

**WARNUNG**

Der Inhalt dieses Anhangs zitiert das von Exida.com erstellte "Safety Manual" für Rotameter RAKD unter besonderer Betrachtung des sicheren Transmitter Gebrauchs. Wenn der RAKD n einer "Safety Instrumented Systems" (SIS) Anwendung verwendet wird, müssen die Anweisungen und Prozeduren aus diesem Kapitel strikt befolgt werden um das Sicherheitsniveau des Transmitters zu erhalten.

## A1.1 Anwendungsbereich und Zweck

Dieses Dokument bietet einen Überblick über die Verantwortlichkeiten des Anwenders für Installation und Betrieb des Yokogawa Rotameters RAKD um das ausgelegte Sicherheitsniveau zu erhalten. Punkte die angesprochen werden sind Nachweisprüfung, Reparatur und Austausch des Durchflussmesser, Ausfallsicherheit, Lebensdauer, Umgebungs- und Anwendungsgrenzen und Parametereinstellungen.

## A1.2 Gebrauch des RAKD in einer SIS Anwendung

### A1.2.1 Sicherheitsfunktion

Nur die Versionen, die in Tabelle A1.1 aufgelistet sind, dürfen in SIS -Anwendungen verwendet werden. Die sicherheitsrelevanten Daten, die in dieser Betriebsanleitung aufgelistet sind, betreffen nicht andere Versionen des RAKD.

| | |
|---|---|
| [V1] | RAKD standard – RAKD[][] - [][]SS - [][]NNN - T8[]NNN |
| [V2] | RAKD with head/valve– RAKD[][] - [][]SS - [][]V[][] - T8[]NNN |
| [V3] | RAKD with head/valve/controller – RAKD[][] - [][]SS - [][]V[][] - T8[]NNN/R[] |

Tabelle A1.1 Versionen des RAKD für SIS Anwendungen

Dieser Schwebekörperdurchflussmesser wird als Volumendurchflussanzeige in SIS- Anwendungen verwendet. Er enthält induktive Grenzwertschalter. Der Durchflussmesser kann mit Grenzwertschaltern verwendet werden um Signale zu einem Auswertegerät zu senden, das Teil einer "safety instrumented function (SIF)" ist, wie im Bild A1.1 gezeigt.
The fault annunciation mechanism is a trip of one of the limit switches. In order to take credit for the automatic diagnostics in the flow meter, this annunciation mechanism must be connected. Der Fehleranzeigemechanismus ist ein Auslöser in einem der Grenzwertschalter. Um die automatische Diagnose im Durchflussmesser nutzen zu können, muss der Anzeigemechanismus angeschlossen sein.

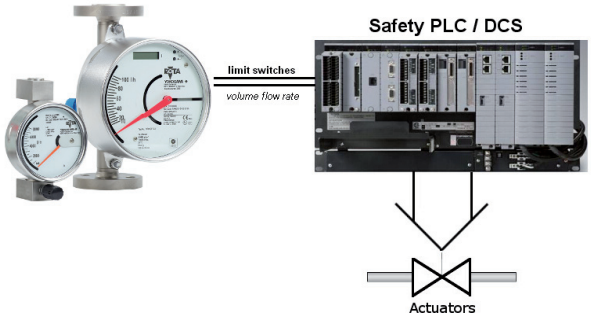



Bild A1.1 Beispiel für eine sicherheitstechnische Funktion

All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

### A1.2.2 Diagnoseansprechzeit

Im Fehlerfall geht der Grenzwertschalter sofort in den sicheren Fehlerzustand.

### A1.2.3 Konfiguration

Eine Konfiguration des Durchflussmessers ist nicht nötig. Die Installation muss gemäß der Betriebsanleitung vorgenommen werden..

### A1.2.4 Nachweisprüfung

Das Ziel der Nachweisprüfung ist, Fehler im Durchflussmesser zu erkennen. Die wichtigsten Punkte sind unerkannte Fehler, die die sicherheitstechnische Funktion daran hindern ihre bestimmte Funktion auszuführen.

Der Rhythmus der Nachweisprüfungen (oder das Prüftestintervall) wird bestimmt durch die Ausfallsicherheitsberechnungen der sicherheitstechnischen Funktionen für die der Durchflussmesser ausgelegt ist. Die aktuellen Nachweisprüfungen müssen häufiger oder so regelmäßig wie in der Berechnung spezifiziert ausgeführt werden, um die geforderte Vollständigkeit der sicherheitstechnischen Funktion zu gewährleisten.

Die folgenden Tests müssen im Besonderen durchgeführt werden, wenn eine Nachweisprüfung gemacht wird. Die Ergebnisse der Nachweisprüfung müssen dokumentiert werden und diese Dokumentation muss Teil eines Werkssicherheitsmanagementsystems sein. Fehler, die erkannt werden, müssen an Yokogawa gemeldet werden.

Nachweisprüfung für den Schwebekörperdurchflussmesser RAKD mit induktiven Grenzwertschaltern:

| Schritt | Aktion |
|---|---|
| 1 | Ergreifen geeigneter Maßnahmen zur Vermeidung einer falschen Bedienung |
| 2 | Untersuchen Sie das Gerät auf sichtbare Schäden, Korrosion oder Verschmutzung. |
| 3 | Zwingen Sie den Schwebekörperdurchflussmesser RAMC einen definierten "MAX" Schwellenwert zu erreichen und sicherzustellen, dass die Grenzwertkontakte in den sicheren Zustand gehen. |
| 4 | Zwingen Sie den Schwebekörperdurchflussmesser RAMC einen definierten "MIN" Schwellenwert zu erreichen und sicherzustellen, dass die Grenzwertkontakte in den sicheren Zustand gehen. |
| 5 | Stellen Sie die Leitung auf Maximalbetrieb. |
| 6 | Stellen Sie die Leitung auf normal Betrieb. |

Wenn alle oben aufgeführte Tests durchgeführt sind, kann eine Abdeckung von 99% der Nachweisprüfungen beansprucht werden.

Die folgenden Tools müssen für die Nachweisprüfungen vorhanden sein.

Messgerät um die Ausgangszustände der Grenzwertshalter zu erkennen

Die Person(en), die die Nachweisprüfungen des Yokogawa RAKD Glas Rotameter durchführen, müssen in SIS Operationen inklusive Sicherheitsumgehungsprozeduren, Wartung des Durchflussmessers und Firmenmanagement der Änderungsprozeduren geschult sein.


All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

### A1.2.5 Reparatur und Austausch

Informationen zur Wartung können in der Betriebsanleitung des Schwebekörperdurchflussmesser RAKD, IM 01R01B30-00E-E nachgelesen werden.
Wenn eine Reparatur im Betrieb durchgeführt wird, muss der Schwebekörperdurchflussmesser RAKD während der Reparatur mit einer Bypass Leitung versehen sein. Der Anwender muss hierzu eine entsprechende Bypass-Leitung anbauen.
Wenn das Gerät repariert werden muss, ist das Yokogawa Verkaufsbüro zu kontaktieren.
Die Person(en), die Reparaturen oder Austauscharbeiten am Yokogawa Schwebekörperdurchflussmesser RAKD durchführen, müssen die entsprechende Qualifikation haben.

### A1.2.6 Aufstartzeit

Der Durchflussmesser erzeugt innerhalb von 0,5 Sekunden nach dem Einschalt-Aufstarten ein gültiges Signal.

### A1.2.7 Daten zur Ausfallsicherheit

Ein detaillierter FMEDA Bericht ist von Yokogawa mit allen Fehlerraten und Fehlermodi verfügbar.
Der Yokogawa Schwebekörperdurchflussmesser RAKD ist zum Einsatz im Low Demand Mode vorgesehen. Low Demand Mode bedeutet, dass gefährlichen Zuständen selten auftreten. Der Yokogawa Schwebekörperdurchflussmesser RAKD ist bis zu SIL2 zertifiziert zur Verwendung in einer einfachen (1oo1) Konfiguration, abhängig von der PFDavg Berechnung der gesamten sicherheitstechnischen Funktion.

### A1.2.8 Grenzen des Lebenszyklus

Die erwartete Lebenszeit des Yokogawa Schwebekörperdurchflussmesser RAKD ist 10 Jahre. Die Daten der Ausfallsicherheit, die in sind A1.2.7 genannt sind, gelten nur für diese Periode. Die Fehlerrate des Yokogawa Schwebekörperdurchflussmesser RAKD kann nach dieser Zeit manchmal ansteigen. Berechnungen zur Ausfallsicherheit für Yokogawa Schwebekörperdurchflussmesser RAKD, die auf Daten aus A1.2.7 basieren für Lebenszeiten länger als 10 Jahre, erzielen zu optimistische Ergebnisse, z.B. wird der berechnete SIL-Wert nicht erreicht.

### A1.2.9 Grenzen der Umgebungsbedingungen

Die Grenzen der Umgebungsbedingungen des Yokogawa Schwebekörperdurchflussmesser RAKD sind in der Betriebsanleitung des Schwebekörperdurchflussmesser RAKD, IM 01R01B30-00E-E spezifiziert.

### A1.2.10 Anwendungsgrenzen

Die Anwendungsgrenzen des Yokogawa Schwebekörperdurchflussmesser RAKD sind in der Betriebsanleitung des Schwebekörperdurchflussmesser RAKD IM 01R01B30-00E-E spezifiziert.Wenn das Gerät außerhalb dieser Anwendungsgrenzen verwendet wird, sind die Daten zur Ausfallsicherheit aus A1.2.7 ungültig.

All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

# A1.3 Definitionen und Abkürzungen

## A1.3.1 Definitionen

| | |
|---|---|
| Sicherheit | Freiheit von inakzeptablen Schadensrisiken |
| Funktionale Sicherheit | Die Fähigkeit eines Systems die Aktionen auszuführen, die notwendig sind um den definierten sicheren Zustand eines System / Maschine / Anlage / Gerät unter der Kontrolle des Systems zu erreichen oder zu erhalten. |
| Grundsicherheit | Das Gerät muss so konstruiert und hergestellt sein, dass es vor Schadensrisiken gegen Personen durch elektrischen Schlag oder andere Gefahren und gegen Folgen von Feuer und Explosion schützt. Der Schutz muss im Normalbetrieb und unter Fehlerbedingungen wirksam sein. |
| Verifizierung | Die Darstellung, dass für jede Phase des Lebenszyklus die Ausgangsgrößen der Phase den Anforderungen, die durch die Inputs der Phase spezifiziert werden, erfüllt werden. Die Darstellung wird gewöhnlich durch Analysen und Tests durchgeführt. |
| Bestätigung | Die Darstellung, dass das sicherheitsrelevante Systeme oder die Kombination von sicherheitsrelevanten Systemen und externe Risikoverminderungseinrichtungen unter allen Aspekten die Sicherheitsanforderungen erfüllt. Die Darstellung wird gewöhnlich durch Analysen und Tests durchgeführt. |
| Sicherheitsbeurteilung | Die Ermittlung, ob eine Sicherheitsbeurteilung basierend auf Beweise, die durch sicherheitsrelevante Systeme erreicht werden erreicht werden kann. |

Weitere Definitionen von Ausdrücken, die für Sicherheitstechniken und Mittel verwendet werden, und die Beschreibung von sicherheitsrelevanten Systemen sind in IEC 61508-4 enthalten.

## A1.3.2 Abkürzungen

| | |
|---|---|
| FMEDA | Failure Mode, Effects and Diagnostic Analysis |
| SIF | Safety Instrumented Function |
| SIL | Safety Integrity Level |
| SIS | Safety Instrumented System |
| SLC | Safety Lifecycle |


All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

# A1.4 Bewertungsergebnisse

## A1.4.1 Sicherheitsrelevante Parameter

Die folgenden Ergebnisse wurden dem Beurteilungsbericht Report No.: ROTA YOKOGAWA 08/07-23 R002 Version V2, Revision R1; August 2010 erstellt von exida, entnommen.

Durchschnittliche PFD- Werte wurden unter Annahme von Diagnostic Coverage (DC) von 99%, einer Lebensdauer von 10 Jahren und einer mittleren Erholungszeit von 24 Stunden berechnet.

Tabelle A1.2: Zusammenfassung für RAKD ([V1]) mit Fail-safe Grenzwertschalter [3] – Fehlerraten

| | **Profil 2** | **Profil 4** |
|---|---|---|
| **Fehler sicher erkannt (λSD)** | **0 FIT** | **0 FIT** |
| **Fehler sicher unerkannt (λSU)** | **132 FIT** | **174 FIT** |
| **Fehler gefährlich erkannt (λDD)** | **4 FIT** | **19 FIT** |
| **Fehler gefährlich unerkannt (λDU)** | **62 FIT** | **108 FIT** |
| | | |
| **SFF [4]** | **68,7%** | **64,1%** |
| **MTBF** | **486 Jahre** | **310 Jahre** |
| | | |
| **SIL AC [5]** | **SIL2** | **SIL2** |
| | | |
| **Safety metrics gemäß ISO 13849-1 [6]:** | | |
| | | |
| **$MTTF_d$ (Jahre)** | **1730** | **899** |
| **DC** | **6%** | **15%** |
| **Category (CAT)** | **CAT 1** | **CAT 1** |
| **Performance Level (erforderlich)** | **$PL_r$ = c** | **$PL_r$ = c** |
| **Performance Level (berechnet)** | **6,60E-08 1/h** | **1,27E-07 1/h** |

| **T[Proof] = 1 Jahr** | **T[Proof] = 5 Jahre** | **T[Proof] = 10 Jahre** |
|---|---|---|
| PFDAVG = 2,96E-04 | PFDAVG = 1,37E-03 | PFDAVG = 2,72E-03 |

All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

Tabelle A1.3: Zusammenfassung für RAKD ([V1]) mit Standard Grenzwertschalter [7] – Fehlerraten

| | Profil 2 | Profil 4 |
|---|---|---|
| **Fehler sicher erkannt (λSD)** | **0 FIT** | **0 FIT** |
| **Fehler sicher unerkannt (λSU)** | **163 FIT** | **205 FIT** |
| **Fehler gefährlich erkannt (λDD)** | **4 FIT** | **19 FIT** |
| **Fehler gefährlich unerkannt (λDU)** | **101 FIT** | **147 FIT** |
| **SFF [4]** | **62,4%** | **60,3%** |
| **MTBF** | **375 Jahre** | **261 Jahre** |
| **SIL AC [5]** | **SIL2** | **SIL2** |
| **Safety metrics gemäß ISO 13849-1 [6]:** | | |
| **$MTTF_d$ (Jahre)** | **1730** | **899** |
| **DC** | **6%** | **15%** |
| **Category (CAT)** | **CAT 1** | **CAT 1** |
| **Performance Level (erforderlich)** | **$PL_r$ = c** | **$PL_r$ = c** |
| **Performance Level (berechnet)** | **6,60E-08 1/h** | **1,27E-07 1/h** |

| T[Proof] = 1 Jahr | T[Proof] = 5 Jahre | T[Proof] = 10 Jahre |
|---|---|---|
| PFDAVG = 2,96E-04 | PFDAVG = 1,37E-03 | PFDAVG = 2,72E-03 |

Tabelle A1.4: Zusammenfassung für RAKD ([V2]) mit Fail-safe Grenzwertschalter [3] – Fehlerraten

| | Profil 2 | Profil 4 |
|---|---|---|
| **Fehler sicher erkannt (λSD)** | **0 FIT** | **0 FIT** |
| **Fehler sicher unerkannt (λSU)** | **162 FIT** | **215 FIT** |
| **Fehler gefährlich erkannt (λDD)** | **4 FIT** | **19 FIT** |
| **Fehler gefährlich unerkannt (λDU)** | **84 FIT** | **139 FIT** |
| | | |
| **SFF [4]** | **66,3%** | **62,7%** |
| **MTBF** | **399 Jahre** | **259 Jahre** |
| | | |
| **SIL AC [5]** | **SIL2** | **SIL2** |
| **Safety metrics gemäß ISO 13849-1 [6]:** | | |
| | | |
| **$MTTF_d$ (Jahre)** | **1297** | **723** |
| **DC** | **5%** | **12%** |
| **Category (CAT)** | **CAT 1** | **CAT 1** |
| **Performance Level (erforderlich)** | **$PL_r$ = c** | **$PL_r$ = c** |
| **Performance Level (berechnet)** | **8,80E-08 1/h** | **1,58E-07 1/h** |

| T[Proof] = 1 Jahr | T[Proof] = 5 Jahre | T[Proof] = 10 Jahre |
|---|---|---|
| PFDAVG = 4,01E-04 | PFDAVG = 1,86E-03 | PFDAVG = 3,68E-03 |


All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

Tabelle A1.5: Zusammenfassung für RAKD ([V2]) mit Standard Grenzwertschalter [7] – Fehlerraten

| | Profil 2 | Profil 4 |
|---|---|---|
| **Fehler sicher erkannt (λSD)** | **0 FIT** | **0 FIT** |
| **Fehler sicher unerkannt (λSU)** | **192 FIT** | **246 FIT** |
| **Fehler gefährlich erkannt (λDD)** | **4 FIT** | **19 FIT** |
| **Fehler gefährlich unerkannt (λDU)** | **123 FIT** | **178 FIT** |
| | | |
| **SFF [4]** | **61,5%** | **59,8%** |
| **MTBF** | **321 Jahre** | **346 Jahre** |
| | | |
| **SIL AC [5]** | **SIL2** | **SIL1** |
| | | |
| **Safety metrics gemäß ISO 13849-1 [6]:** | | |
| **$MTTF_d$ (Jahre)** | **899** | **579** |
| **DC** | **3%** | **10%** |
| **Category (CAT)** | **CAT 1** | **CAT 1** |
| **Performance Level (erforderlich)** | **$PL_r$ = c** | **$PL_r$ = c** |
| **Performance Level (berechnet)** | **1,27E-07 1/h** | **1,97E-07 1/h** |

| T[Proof] = 1 year | T[Proof] = 5 years | T[Proof] = 10 years |
|---|---|---|
| PFDAVG = 5,87E-04 | PFDAVG = 2,72E-03 | PFDAVG = 5,39E-03 |

Tabelle A1.6: Zusammenfassung für RAKD ([V3]) mit Fail-safe Grenzwertschalter [3] – Fehlerraten

| | Profil 2 | Profil 4 |
|---|---|---|
| **Fehler sicher erkannt (λSD)** | **0 FIT** | **0 FIT** |
| **Fehler sicher unerkannt (λSU)** | **232 FIT** | **334 FIT** |
| **Fehler gefährlich erkannt (λDD)** | **4 FIT** | **19 FIT** |
| **Fehler gefährlich unerkannt (λDU)** | **164 FIT** | **256 FIT** |
| **SFF [4]** | **58,9%** | **58,1%** |
| **MTBF** | **262 Jahre** | **168 Jahre** |
| **SIL AC [5]** | **SIL1** | **SIL1** |
| **Safety metrics gemäß ISO 13849-1 [6]:** | | |
| **$MTTF_d$ (Jahre)** | **679** | **415** |
| **DC** | **2%** | **7%** |
| **Category (CAT)** | **CAT 1** | **CAT 1** |
| **Performance Level (erforderlich)** | **$PL_r$ = c** | **$PL_r$ = c** |
| **Performance Level (berechnet)** | **1,68E-07 1/h** | **2,57E-07 1/h** |

| T[Proof] = 1 Jahr | T[Proof] = 5 Jahre | T[Proof] = 10 Jahre |
|---|---|---|
| PFDAVG = 7,83E-04 | PFDAVG = 3,63E-03 | PFDAVG = 7,18E-03 |

All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

Tabelle A1.7: Zusammenfassung für RAKD ([V3]) mit Standard Grenzwertschalter [7] – Fehlerraten

| | Profil 2 | Profil 4 |
|---|---|---|
| **Fehler sicher erkannt (λSD)** | **0 FIT** | **0 FIT** |
| **Fehler sicher unerkannt (λSU)** | **262 FIT** | **367 FIT** |
| **Fehler gefährlich erkannt (λDD)** | **4 FIT** | **19 FIT** |
| **Fehler gefährlich unerkannt (λDU)** | **203 FIT** | **295 FIT** |
| | | |
| **SFF [4]** | **56,7%** | **56,7%** |
| **MTBF** | **226 Jahre** | **153 Jahre** |
| | | |
| **SIL AC [5]** | **SIL1** | **SIL1** |
| | | |
| **Safety metrics gemäß ISO 13849-1 [6]:** | | |
| **$MTTF_d$ (Jahre)** | **551** | **364** |
| **DC** | **2%** | **6%** |
| **Category (CAT)** | **CAT 1** | **CAT 1** |
| **Performance Level (erforderlich)** | **$PL_r$ = c** | **$PL_r$ = c** |
| **Performance Level (berechnet)** | **2,07E-07 1/h** | **3,14E-07 1/h** |

| T[Proof] = 1 Jahr | T[Proof] = 5 Jahre | T[Proof] = 10 Jahre |
|---|---|---|
| PFDAVG = 9,69E-04 | PFDAVG = 4,49E-03 | PFDAVG = 8,89E-03 |

[3] Der Schaltkontaktausgang wird an einen fail-safe NAMUR Trennschaltverstärker (z.B. Pepperl+Fuchs KF**-SH-Ex1) angeschlossen. Die Fehlerraten des Trennschaltverstärkers sind in den gelisteten Fehlerraten nicht enthalten.

[4] Das vollständige Sensor- Untersystem muss untersucht werden um die gesamte Safe Failure Fraction zu bestimmen. Die angegebene Zahl ist nur zur Referenz.

[5] SIL AC (architectural constraints) bedeutet, dass die berechneten Werte im Bereich für Hardware architektonischen Einschränkungen liegen, für die entsprechende SIL bedeutet das aber keineswegs, dass alle zugehörigen IEC 61508 Anforderungen erfüllt sind.

[6] Abhängig von der Anwendung und möglichen exteren Auswerteeinheiten ist eine höhere DCD und dadaurch auch eine höhere Kategorie möglich.

[7] Der Schaltkontaktausgang wird an einen Standard NAMUR Trennschaltverstärker (z.B. Pepperl+Fuchs KF**-SR2-Ex*.W) angeschlossen. Die Fehlerraten des Trennschaltverstärkers sind in den gelisteten Fehlerraten nicht enthalten.


All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

Leerseite

All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

YOKOGAWA ELECTRIC CORPORATION
World Headquarters
9-32, Nakacho 2-chome, Musashino-shi
Tokyo 180-8750
Japan
www.yokogawa.com

YOKOGAWA CORPORATION OF AMERICA
2 Dart Road
Newnan GA 30265
USA
www.yokogawa.com/us

**YOKOGAWA EUROPE B.V.**
Euroweg 2
3825 HD AMERSFOORT
The Netherlands
www.yokogawa.com/eu

YOKOGAWA ELECTRIC ASIA Pte. LTD.
5 Bedok South Road
Singapore 469270
Singapore
www.yokogawa.com/sg

YOKOGAWA CHINA CO. LTD.
3F Tower D Cartelo Crocodile Building
No.568 West Tianshan Road Changing District
Shanghai, China
www.yokogawa.com/cn

YOKOGAWA MIDDLE EAST B.S.C.(c)
P.O. Box 10070, Manama
Building 577, Road 2516, Busaiteen 225
Muharraq, Bahrain
www.yokogawa.com/bh

Yokogawa has an extensive sales and distribution network.
Please refer to the European website (www.yokogawa.com/eu) to contact your nearest representative.

IM 01R01B30-00D-E 6. Ausgabe 01. Oktober 2014 -00

All Rights Reserved. Copyright © 2003, Rota Yokogawa

Änderungen vorbehalten